# AGRODOK 5

# LA CULTURE FRUITIÈRE SOUS LES TROPIQUES

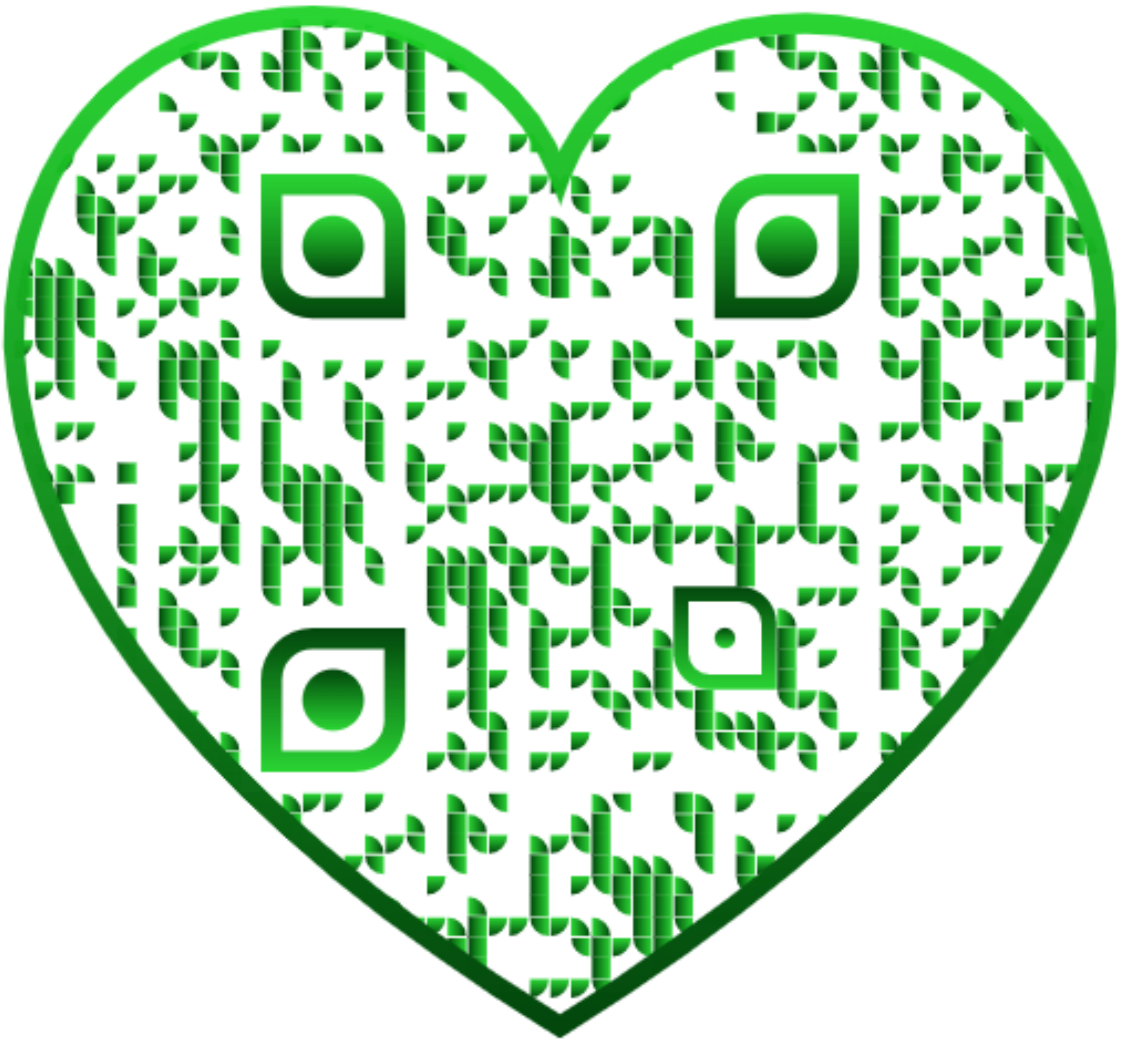
Par:
Simone van Ee

Première edition : 1992
Deuxième édition révision : 1999

Traduit par :
Evelyne Codazzi

ISBN 9072746-41-4
NUGI 835

SHOUT
SHARE
IT



# PROPOS AVANT

La rédaction de cet Agrodok a été entreprise par Inge Hoogebrugge, Godwin Limberg et Elle Roseboom. Ceux-ci ayant dû renoncer au projet en raison d'activités plus urgentes, j'ai repris et fini l'ouvrage commencé. Je tiens à remercier ici Inge, Godwin et Elle pour leur travail, ainsi que E.W.M. Verheij pour son commentaire judicieux du manuscript, Tom Veldkamp pour ses conseils sur la fertilisation et Judith Maas pour la direction générale.

Simone van Ee, 1992

Cet Agrodok est une édition révisée. Nous remercions les illustrateurs Barbera van Oranje et Serge Carlier van Dissel. Nous remercions également Edwin Nuiten pour l'achêvement du layout de cet Agrodok.

Simone van Ee, 1998

# SOMMAIRE


1 INTRODUCTION . . . . . 6

2 CONDITIONS . . . . . 8
2.1 Conditions requises par le sol et le climat . . . . . 8
2.2 Intrants . . . . . 9
2.3 Matériel de plantation . . . . . 10

3 PRÉPARATION DE LA PLANTATION . . . . . 14
3.1 Préparation du sol . . . . . 14
3.2 Brise-vents . . . . . 14
3.3 Disposition de la plantation . . . . . 15

4 ENTRETIEN DU VERGER . . . . . 16
4.1 Irrigation . . . . . 16
4.2 Fertilisation . . . . . 17
4.3 Lutte contre les mauvaises herbes . . . . . 23
4.4 Soutien . . . . . 25
4.5 Culture mixte . . . . . 25
4.6 Maladies et parasites . . . . . 26
4.7 Récolte . . . . . 29

5 LES AGRUMES . . . . . 30
5.1 Climat et sol requis . . . . . 30
5.2 Matériel de plantation . . . . . 31
5.3 La plantation . . . . . 31
5.4 Irrigation . . . . . 32
5.5 Fertilisation . . . . . 32
5.6 Taille . . . . . 33
5.7 Récolte . . . . . 38
5.8 Maladies et parasites . . . . . 39

6 LE MANGUIER . . . . . 42
6.1 Climat et sol requis . . . . . 42
6.2 Matériel de plantation . . . . . 42
6.3 Plantation . . . . . 43
6.4 Irrigation . . . . . 43
6.5 Fertilisation . . . . . 43
6.6 Taille . . . . . 44
6.7 Récolte . . . . . 44
6.8 Maladies et parasites . . . . . 45

7 L'AVOCATIER . . . . . 47
7.1 Climat et sol requis . . . . . 47
7.2 Matériel de plantation . . . . . 47
7.3 Plantation et pollinisation . . . . . 48
7.5 Fertilisation . . . . . 48
7.6 Taille . . . . . 49
7.7 Récolte . . . . . 49
7.8 Maladies et parasites . . . . . 50

8 LA VIGNE . . . . . 52
8.1 Climat et sol requis . . . . . 52
8.2 Matériel de plantation . . . . . 53
8.3 Plantation . . . . . 54
8.4 Irrigation . . . . . 55
8.5 Fertilisation . . . . . 55
8.6 Taille . . . . . 56
8.7 Récolte . . . . . 57
8.8 Maladies et parasites . . . . . 58

9 LA PASSIFLORE . . . . . 59
9.1 Climat et sol requis pour la culture . . . . . 59
9.2 Matériel de plantation . . . . . 59
9.3 Plantation . . . . . 60
9.4 Fertilisation . . . . . 61
9.5 Récolte . . . . . 61
9.6 Maladies et parasites . . . . . 62

10 L'ANANAS . . . . . 64
10.1 Climat et sol requis . . . . . 64
10.2 Matériel de plantation . . . . . 64
10.3 Plantation . . . . . 65
10.4 Irrigation . . . . . 66
10.5 Fertilisation . . . . . 66
10.6 Induction de la floraison . . . . . 67
10.7 Récolte . . . . . 67
10.8 Maladies et parasites . . . . . 68

11 LE BANANIER . . . . . 70
11.1 Climat et sol requis pour la culture du bananier . . . . . 70
11.2 Matériel de plantation . . . . . 71
11.3 Plantation . . . . . 72
11.4 Irrigation . . . . . 72
11.5 Fertilisation . . . . . 72
11.6 Taille et entretien . . . . . 73
11.7 Récolte . . . . . 74
11.8 Maladies et parasites . . . . . 74

12 LE PAPAYER . . . . . 77
12.1 Climat et sol requis . . . . . 77
12.2 Matériel de plantation . . . . . 78
12.3 Plantation . . . . . 78
12.4 Irrigation . . . . . 79
12.5 Fertilisation . . . . . 79
12.6 Récolte . . . . . 80
12.7 Maladies et parasites . . . . . 80

GLOSSAIRE . . . . . 83
BIBLIOGRAPHIE . . . . . 88
LECTURES RECOMMANDÉES (FRANÇAIS) . . . . . 90
LECTURES RECOMMANDÉES (ANGLAIS) . . . . . 91

# 1 INTRODUCTION

Si vous vous êtes procuré cette brochure, c'est probablement parce que vous désirez cultiver ou aider d'autres gens à cultiver des arbres fruitiers. Nous espérons de tout cœur qu'elle vous sera de quelque utilité.

Vous avez sans doute de bonnes raisons de vouloir cultiver des arbres fruitiers : vous aimez les fruits, ils sont bons pour la santé, vous voulez que votre famille puisse en manger beaucoup ou vous voulez les vendre pour gagner de l'argent. Cependant, si vous envisagez de cultiver des arbres fruitiers pour vous enrichir rapidement et facilement, vous serez déçu. Les plantes fruitières demandent beaucoup d'investissements et d'entretien avant de donner un bon rendement. Si vous désirez vendre vos fruits, vous devrez organiser la vente de manière à obtenir un bon prix.

Si vous avez pas peu de connaissances et d'expérience dans la culture des fruits, faites un essai à petite échelle avec quelques arbres et quelques plantes de différentes espèces. Cet Agrodok pourra vous aider, mais l'expérience instruit plus sûrement que le conseil !

Cet Agrodok est un manuel pratique à l'usage de ceux qui cultivent ou désirent cultiver des fruits sous les tropiques. Les informations données sont orientées vers la culture à petite échelle pour la consommation familiale ou le marché local.

Si vous désirez cultiver des fruits à grande échelle ou pour l'exportation, nous vous conseillons de chercher d'autres sources d'informations car cet Agrodok ne sera pas suffisant. Par culture à grande échelle, on entend une culture de plus de 5 hectares, en fonction des conditions et des méthodes culturales locales.

Il existe un très grand nombre de plantes fruitières. Nous nous limiterons ici à certaines d'entre elles, à savoir celles qui sont très répandues sous les tropiques. Les plantes fruitières des hautes terres, comme le pommier, ne sont pas prises en considération ici. Les plantes fruitières traitées ici sont classées en trois groupes :

- Les arbres fruitiers comme l'avocatier, le manguier et les agrumes.
- Les plantes fruitières à croissance rapide qui donnent des fruits après 1 ou 2 ans ; ce groupe comprend l'ananas, le bananier et le papayer.
- Les plantes fruitières sarmenteuses qui nécessitent un soutien pendant leur croissance ; ce groupe est représenté ici par la vigne et la passiflore.

Cet Agrodok donne d'abord quelques généralités sur la culture fruitière. Le Chapitre 2 traite des besoins de la culture fruitière : on y présente de manière générale des aspects tels que le sol et le climat, le matériel de plantation, les intrants nécessaires et le cours du marché. Au Chapitre 3, on explique comment commencer la plantation des plantes fruitières. Le Chapitre 4 traite des différents aspects de l'entretien d'un verger : on y aborde l'irrigation, la fertilisation, la lutte contre les mauvaises herbes, le soutien, la taille, la culture mixte, les parasites et les maladies, et la récolte. Dans les Chapitres 5 à 12, on traite de l'entretien de plusieurs plantes fruitières par espèce.

Vous trouverez en fin de livre un glossaire des termes techniques. Une liste de livres sur la culture fruitière est donnée aussi en fin de livre, pour le cas où vous désireriez approfondir le sujet.

Si avant de commencer la culture ou en cours de culture vous vous posez des questions auxquelles ce livre ne répond pas, n'hésitez pas à vous adresser à Agromisa. Agromisa vous invite également à nous envoyer vos suggestions et remarques sur le contenu de cet Agrodok. Nous pourrons ainsi en tenir compte dans les prochaines éditions. Nous vous en remercions à l'avance.

Voici notre adresse :
AGROMISA
Boîte postale 41
6700 AA Wageningen
Pays-Bas
Fax : ++ 31 317 419 178
E-mail : agromisa@agromisa.org

# 2 CONDITIONS

Points importants à considérer avant de commencer la culture des fruits :

> Avant de vous lancer dans la culture des fruits, vous devez d'abord connaître les conditions de la culture et vous demander si vous pouvez les satisfaire.

## 2.1 Conditions requises par le sol et le climat

Chaque plante fruitière pose ses propres conditions au sol et au climat. Ces conditions sont données par espèce de fruit dans les chapitres 5 à 12. Cependant, la culture de la plupart des plantes fruitières tropicales pose les conditions suivantes :

- ➤ Les plantes et arbres fruitiers tropicaux ne résistent pas à la gelée et se développent le mieux à une température de 25° C.
- ➤ La vigne est originaire de climats plus tempérés et supporte donc la gelée.
- ➤ Des pluies annuelles d'au moins 750 mm sont nécessaires ; certaines espèces telles que le bananier en nécessitent davantage.
- ➤ Les arbres fruitiers ne supportent pas le vent fort. S'il y a souvent du vent dans votre région, plantez vos arbres dans un endroit abrité ou protégez-les en plantant une haie brise-vent (voir Paragraphe 3.2).
- ➤ Le sol doit être assez fertile et de préférence riche en matières organiques. On améliore ou on maintient la fertilité du sol en ajoutant du fumier, de l'engrais ou du compost. Assurez-vous avant de commencer que vous pourrez vous procurer de l'engrais.
  Pour plus d'informations sur l'amélioration et le maintien de la fertilité du sol, consultez l'Agrodok 2 : 'La fertilité du sol'. L'Agrodok 8 : 'La préparation et l'utilisation du compost' pourra également vous être utile.
- ➤ Les arbres fruitiers ont besoin d'un sol profond et bien drainé. Les sols détrempés ne conviennent pas à la culture des fruits. (Le sol ne doit pas être trop acide). L'ananas est une exception à la règle : il se développe bien dans un sol acide.

S'il n'y a pas suffisamment de pluies dans votre région, il vous faudra irriguer. Assurez-vous que vous disposerez d'eau d'irrigation en quantité suffisante. L'eau ne doit pas contenir trop de sels.
Dans certains cas, la collecte de l'eau permet de fournir suffisamment d'eau pour les arbres fruitiers. L'Agrodok 13 : 'La collecte de l'eau et la rétention de l'humidité du sol' traite des conditions de la collecte de l'eau et des systèmes de collecte à petite échelle.

Si le sol et le climat ne satisfont pas aux conditions générales et s'il est impossible d'améliorer la situation par irrigation, drainage ou fertilisation, nous vous conseillons de renoncer à votre projet.
Vous pouvez expérimenter aussi avec des espèces fruitières locales qui ne sont pas décrites ici. Regardez quels fruits sont cultivés dans votre région et renseignez-vous directement auprès des fruiticulteurs.

## 2.2 Intrants

Comme on l'a vu au chapitre 1, les plantes fruitières nécessitent beaucoup d'investissements et d'entretien si l'on veut obtenir un bon rendement.

La liste des investissements nécessaires donnée ci-dessous vous aidera à prévoir si votre culture fruitière sera possible et rentable:

- ➤ préparation du terrain, (faire) enlever les arbres et les pierres ;
- ➤ achat du matériel de plantation (voir Paragraphe suivant) ;
- ➤ matériel de soutien pour les jeunes arbres et les plantes fruitières sarmenteuses ;
- ➤ outils de plantation, de désherbage, de taille et de récolte (voir Chapitres correspondants) ;
- ➤ fumier, compost ou engrais chimique ;
- ➤ eau et système d'irrigation ou système de collecte de l'eau au cas où les pluies sont insuffisantes dans la région ;
- ➤ pesticides (sauf en cas de culture organique) ;
- ➤ main d'œuvre.

## 2.3 Matériel de plantation

Il est très important d'utiliser un matériel de plantation de bonne qualité. De nombreuses plantes fruitières, surtout les arbres, vivent longtemps. Un bon arbre fruitier est une source assurée de satisfaction, alors qu'un mauvais arbre vous causera des ennuis pendant de nombreuses années.

### *Les arbres fruitiers*

Nombreux sont ceux qui sèment eux-mêmes leurs arbres fruitiers. Ce n'est pourtant pas toujours conseillé, et cela pour deux raisons :

- ➤ Un jeune arbre ne présente pas automatiquement les mêmes propriétés que l'arbre mère. Un arbre qui porte beaucoup de fruits de bonne qualité peut donner des descendants qui porteront peu de fruits ou des fruits de mauvaise qualité.
- ➤ La multiplication par les graines n'est pas une méthode très efficace. Il faut attendre au moins 5 ans avant de savoir si un arbre répondra à vos attentes. Pendant ce temps, son entretien demande beaucoup de temps et de travail.

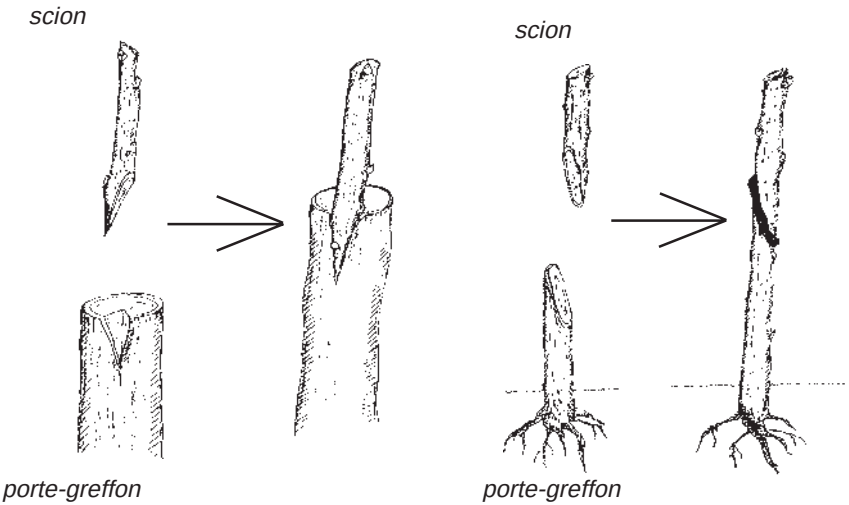



*Figure 1 : Deux méthodes de greffage.*

Pour éviter ces problèmes, il est conseillé d'acheter en pépinière des jeunes arbres greffés ou écussonnés.

Le greffage consiste à prendre une branche d'un arbre (greffon ou scion) et de l'attacher sur la tige et les racines d'un autre arbre (porte-greffe), voir Figure 1. Si l'opération est effectuée correctement, le greffon se développera à partir du porte-greffe pour devenir peu à peu un nouvel arbre alors que son système radiculaire est originaire du porte-greffe.

Les jeunes arbres greffés ou écussonnés présentent les mêmes propriétés que l'arbre mère. La productivité et la qualité des fruits seront identiques à celles de l'arbre d'où provient le greffon : elles sont donc connues à l'avance.

De plus, les arbres greffés portent leurs premiers fruits plus rapidement que les arbres semés.

Autres avantages :
- ➤ Le porte-greffe offre de bonnes racines.
- ➤ Un porte-greffe à croissance rapide et résistant aux maladies peut être combiné à un greffon originaire d'un arbre à la couronne productive.
- ➤ Les arbres greffés permettent une plantation uniforme.

Le greffage et l'écussonnage sont des activités très spécialisées. Il faut beaucoup d'entraînement et d'expérience pour les effectuer correctement. Les instructions de greffage dépassent les limites de cet Agrodok. Nous vous conseillons donc d'acheter des plants greffés dans une pépinière.

Si vous hésitez entre les différents cultivars mis en vente à la pépinière, renseignez-vous sur leurs différences. Ne considérez pas uniquement les différences de rendement, mais aussi les différences de résistance aux maladies, aux parasites et à la sécheresse. Choisissez le cultivar qui vous semble le mieux adapté aux conditions de votre ferme. Le personnel de la pépinière pourra sans doute vous conseiller. Veillez à ce que les plants que vous achetez soient exempts de maladies et de parasites.

## *Transport et plantation*

Transportez les plants dans des sacs en plastique (voir Figure 2) ou des pots, avec une grosse boule de terre autour des racines. Si les arbres sont mis en vente avec les racines nues, il est nécessaire d'envelopper les racines avec du plastique ou des journaux humides pour éviter leur dessèchement. Si vous ne pouvez pas replanter les arbres le jour même, mettez-les en silo pour que les racines ne s'abîment pas davantage et que l'arbre ne se dessèche pas. Transportez les plants avec précaution pour éviter tout endommagement.

Plantez les arbres au début de la saison des pluies. Vous pouvez creuser les trous de plantation pendant la saison sèche. Ne faites pas les trous trop petits. Plantez les arbres à la même profondeur que celle où ils étaient plantés à la pépinière. Veillez à ce que les arbres ne se retrouvent pas dans un creux de terrain.

Retirez le sac plastique ou le pot. Si le plant a été transporté avec les racines nues, étalez les racines dans le trou de plantation. Mélangez la terre du trou avec du compost, du fumier et un petit peu d'engrais phosphaté. Placez ce mélange autour des racines et pressez fermement la couche arable originelle autour du tronc. Ensuite, arrosez généreusement.

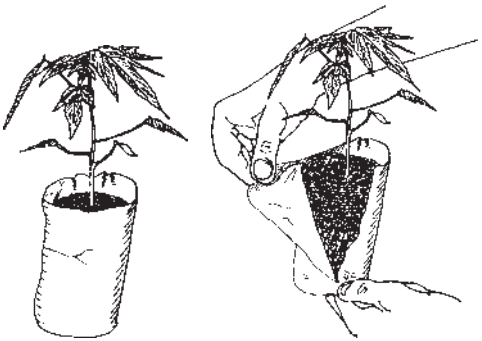


*Figure 2 : Plant de semis dans un sac en plastique.*

## *Papayer et passiflore*

Le papayer et la passiflore se multiplient par les graines. Pour la collecte des graines, choisissez une plante vigoureuse, ayant une bonne forme et qui produit beaucoup de fruits de bonne qualité. Veillez à ce que la plante soit saine, car certaines maladies se transmettent par

la graine. Prenez des fruits sains et mûrs et retirez-en les graines. On peut faire sécher les graines, mais elles ne se conservent pas très longtemps.

Il existe d'intéressants cultivars de papayer et de passiflore. Renseignez-vous auprès de votre pépiniériste. Pour le papayer, vous pourrez peut-être obtenir des graines ou des plants de cultivars hermaphrodites comme le 'Solo'. Contrairement aux papayers courants, les cultivars hermaphrodites ne forment pas de plantes de sexe masculin ; toutes les plantes sont donc productives.

## *Ananas et bananier*

L'ananas et le bananier se multiplient par boutures. Pour cela, on laisse pousser une partie de la plante pour qu'elle forme une autre plante. La nouvelle plante aura les mêmes propriétés que la plante mère. Prenez des boutures d'une plante qui porte beaucoup de fruits de bonne qualité et qui n'est pas touchée par une maladie ou des parasites. La qualité du matériel de bouturage est très importante car les maladies se transmettent rapidement par les boutures.

## *Le marché*

Si vous avez l'intention de cultiver des fruits pour la vente, tenez compte du fait que la plupart des fruits s'abîment et pourrissent rapidement ; ils ne se conservent pas longtemps. Assurez-vous qu'il est possible de les vendre peu de temps après la récolte. N'oubliez pas que les revendeurs offrent en général un prix moindre que celui du marché. Vous obtiendrez donc un meilleur prix en vendant vous-même vos fruits sur le marché ou directement à un magasin. Mais il faudra alors veiller vous-même au transport et aux contacts commerciaux, ce qui peut prendre beaucoup de temps. Peut-être pouvez-vous monter une coopérative avec d'autres fruiticulteurs et organiser en commun le commerce et le transport.
Si vous voulez cultiver des fruits pour la vente, choisissez de préférence un produit qui donne un bon prix. Mais n'oubliez pas que les prix peuvent fortement changer en quelques années.

# 3 PRÉPARATION DE LA PLANTATION

## 3.1 Préparation du sol

Débarrassez le terrain des arbres, des buissons et des pierres qui s'y trouvent. Dans une région très pierreuse, l'enlèvement des pierres peut paraître un travail de titan. Enlevez au moins les pierres qui sont sur les chemins qui mènent à la plantation. Si vous avez fait un bon départ, votre verger vous donnera beaucoup de satisfaction au cours de ses vingt ans de production. Si vous désirez aménager un grand verger, enlevez toutes les pierres pour permettre un entretien motorisé ; cela même si vous n'avez pas encore de tracteur, car il est possible que vous en achetiez un dans 10 ans. Si le sol est en pente, vous devrez construire des terrasses pour éviter l'érosion. Pour plus d'informations sur l'érosion et sa prévention, voir l'Agrodok 11 : 'La défense des sols contre l'érosion sous les tropiques'.

## 3.2 Brise-vents

Dans les régions où le vent risque de provoquer des dégâts, il est conseillé de planter des haies brise-vents autour de chaque verger qui n'est pas suffisamment abrité. Plantez les brise-vents avant ou pendant la plantation des arbres, de façon à ce qu'ils puissent protéger les arbres lorsqu'ils seront le plus sensible au vent, c'est-à-dire pendant leur croissance et leur fructification.

Plantez le brise-vent perpendiculairement à la direction du vent dominant. Si vous avez l'intention d'aménager un grand verger, plantez plusieurs brise-vents parallèles entre eux, espacés d'environ 200 mètres. On plante souvent des brise-vents tout autour des vergers, car le vent peut changer de direction.

Les arbres les plus couramment utilisés pour faire des brise-vents sont : *Grevilla robusta*, *Causaria equisetifolia* et des arbres légumineux comme : *Albizia* spp., *Erythrina* spp., *Gliricidia spp.*, *Inga* spp. et *Leucaena* spp. Evidemment, vous pouvez utiliser aussi d'autres espèces. Les arbres utilisés doivent former une haie épaisse et entrer le

moins possible en concurrence avec les arbres fruitiers. Si les arbres situés le long du brise-vent poussent moins bien que ceux situés au milieu du verger, c'est en général parce qu'il y a concurrence avec le brise-vent. Un peu de concurrence est chose normale et presque inévitable. Mais si le brise-vent freine de manière incontestable la croissance des arbres fruitiers, essayez de limiter la croissance du brise-vent en le taillant et en coupant des racines (entre le brise-vent et les arbres fruitiers). Le mieux d'éviter d'en arriver là, en choisissant l'essence qui convient et en taillant correctement. Le brise-vent ne doit pas pousser trop en largeur ; taillez-le régulièrement de manière à obtenir une haie étroite, épaisse et haute.

## 3.3 Disposition de la plantation

Plantez les arbres en rangées. La distance entre les rangées doit être supérieure à celle des arbres dans la rangée. La distance entre les plants dépend des espèces et du cultivar. Au cours des premières années, l'espace libre entre les rangées peut servir à la culture mixte (voir Paragraphe 4.5). Lors de la phase de production, ces allées permettront d'accéder au verger. Faites des allées assez larges pour permettre le passage de machines, d'outils et de charrettes.

Choisissez l'endroit où vous allez planter les arbres ou aménager votre planche d'ananas. Si vous avez l'intention d'irriguer, n'oubliez pas de tenir compte de la direction dans laquelle l'eau s'écoulera.

Si les arbres doivent être plantés sur terrasses, plantez-les sur le côté de la vallée pour éviter l'érosion. Si le terrain est en pente mais pas assez abrupt pour nécessiter la construction de terrasses, plantez les arbres le long des courbes de niveau. Pour plus de renseignements sur les courbes de niveau, voir l'Agrodok 6 : 'Mesures de topographie pour le génie rural'.

# 4 ENTRETIEN DU VERGER

## 4.1 Irrigation

Si la quantité de pluie qui tombe dans une région est trop faible pour fournir assez d'eau aux plantes fruitières, il faut irriguer. L'eau d'irrigation est conduite vers les arbres par des rigoles. La Figure 3 montre comment on peut réaliser un tel aménagement sur une période de quelques années. La rigole qui entoure l'arbre doit être au moins aussi grande que la couronne de l'arbre.

La quantité d'eau d'irrigation nécessaire et l'intervalle de temps entre deux irrigations dépendent du type de sol, des pluies et de l'espèce végétale. Les sols sableux doivent être plus souvent irrigués que les sols argileux. Vous pouvez aussi creuser un système de bassins ou de bandes pouvant être mis sous l'eau. De plus, les rigoles doivent être plus rapprochées les unes des autres dans les sols sableux que dans les sols argileux : 1 m dans les sols sableux, 1,5 m dans les sols argileux. Demandez conseil à un spécialiste en irrigation.

La quantité d'eau nécessaire à une plante dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels la température et les conditions du sol. Le besoin en eau des plantes mentionnées dans les chapitres suivants n'a qu'une valeur d'indication et ne doit pas être appliqué directement sous vos conditions locales spécifiques. Les quantités d'eau sont données en millimètres (mm). Pour fournir 100 mm d'eau à un oranger qui pousse sur un terrain de 7 m x 7 m = 49 $m^2$, il faut une quantité d'eau d'irrigation de : 49 x 0,1 = 4,9 $m^3$, c'est-à-dire 4 900 litres.

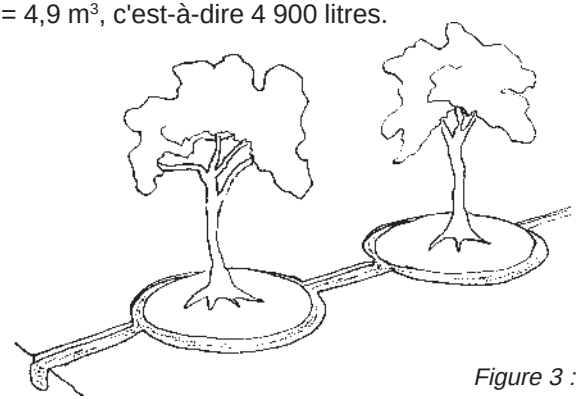


*Figure 3 : Rigole simples.*

Pour irriguer un hectare (10 000 $m^2$) avec 100 mm d'eau, il faut donner 10 000 x 0,1 = 1 000 $m^3$, c'est-à-dire 1 000 000 (un million) de litres d'eau.

N'utilisez pas d'eau d'irrigation trop salée, car elle augmenterait la salinité du sol. Dans les régions ayant une saison sèche et une saison des pluies, les sels laissés par l'irrigation pendant la saison sèche seront rincés pendant la saison des pluies. Dans les régions où il ne pleut pas, les sels superflus doivent être rincés par une irrigation supplémentaire. Si on néglige ce rinçage, la croissance végétale diminuera et la culture sur les sols salés sera finalement impossible.

Veillez à ce que l'eau d'irrigation n'entre pas en contact avec le tronc, car elle peut transmettre des maladies. Les autres inconvénients de l'irrigation sont la croissance accrue des mauvaises herbes et le lessivage des matières nutritives qui se trouvent dans le sol. Irriguez le matin ou le soir, lorsqu'il fait plus frais, c'est-à-dire quand moins d'eau s'évapore.

On peut utiliser aussi des systèmes d'irrigation goutte à goutte ou des arroseurs automatiques. Ils sont plus chers à l'achat, mais ils usent moins d'eau car les pertes sont moindres : l'eau arrive uniquement à l'endroit où elle est utilisée. Si l'eau d'irrigation est rare dans votre région et si les fruits se vendent cher, un investissement en micro-irrigation peut valoir la peine. On trouve actuellement sur le marché des systèmes simples qui sont intéressants aussi pour les petites entreprises. Renseignez-vous auprès du service local d'information agricole.

## 4.2 Fertilisation

Beaucoup de gens utilisent n'importe quelle sorte d'engrais pour les plantes fruitières. Cependant, les plantes et les arbres fruitiers ont besoin pour pousser de matières nutritives qu'ils puisent dans le sol. Si ces pertes de matières nutritives ne sont pas compensées, le sol s'épuise et les plantes poussent mal et produisent mal. Pour plus d'informations sur les principes de la fertilité du sol et sur la fertilisation, voir l'Agrodok 2 : 'Gérer la fertilité du sol'.

## *Sortes d'engrais*

Plusieurs sortes d'engrais permettent le maintien de la fertilité du sol. On les applique séparément ou en combinaison :

- ➤ les engrais organiques, par exemple le fumier, le compost et l'engrais vert ;
- ➤ les engrais chimiques, fabriqués en usine.

La fertilité du sol est basée sur la présence de matières organiques dans le sol. Les matières organiques améliorent le sol car elles retiennent les matières nutritives (et l'eau) et les libèrent lentement. Les matières nutritives restent alors plus longtemps à la disposition des plantes et le danger de lessivage est réduit. Il est donc important de toujours utiliser des engrais organiques, éventuellement en combinaison avec des engrais chimiques.

## *Fertilisation organique du sol*

Si vous utilisez des engrais organiques, il est difficile de savoir exactement quelles matières nutritives ils contiennent, et en quelles quantités. En général, un engrais organique contient une diversité de matières nutritives, mais en concentration moindre qu'un engrais chimique.

Avantages des engrais organiques sur les engrais chimiques :

- ♦ Ils abîment moins la plante.
- ♦ Ils contiennent différentes sortes de matières organiques : la fertilisation est donc plus équilibrée.
- ♦ Ils enrichissent le sol en matières organiques.

➤ *Le fumier animal*
Le fumier animal ne se conserve pas très longtemps, car il perd rapidement son azote par évaporation et par lessivage. Pour éviter d'endommager les plantes, on utilise un fumier vieux de quelques semaines : le fumier frais contient trop de sels. Mélangez le fumier à de la paille pour fixer l'azote.

➤ *Le compost*
Le compost est une autre forme d'engrais organique. Le matériel organique est mis en tas ou en silo pour qu'il puisse se décomposer partiellement. Ce qui reste est le compost. Pour savoir comment faire

le compost, voir l'Agrodok 8 : 'La fabrication et l'utilisation du compost'. Le processus de dégradation est beaucoup plus rapide sous les tropiques humides que dans les régions tempérées ou sèches.

➤ *Le mulching*
Le mulching (ou paillage) est l'application directe autour des plantes d'une couche de résidus organiques. Les résidus organiques se décomposeront en libérant des matières organiques dans le sol. Pour remplacer les matières nutritives, le mulch a le même effet que le compost, mais il demande moins de travail. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de plantes malades ou de fruits tombés dans la couche de mulch. Détruisez-les pour éviter la propagation des maladies et des parasites. Dans les régions sèches où la dégradation du matériel organique est plus lente le compostage est plus intéressant.
Avantages du mulch :
- Il retient mieux l'humidité dans le sol.
- Il protège le sol contre la chaleur du soleil.
- Il protège le sol contre l'érosion.
- Il empêche la croissance des mauvaises herbes.

## *Engrais verts*

Un engrais vert est une plante cultivée spécialement pour améliorer la fertilité du sol. On cultive les engrais verts entre les arbres, en culture mixte/couverture de sol. Après un certain temps, la plante est fauchée, mélangée aux feuilles tombées et appliquée en mulch autour des arbres. L'engrais vert est surtout efficace s'il s'agit d'une plante légumineuse. Les espèces qui conviennent sont notamment : *Centrosema pubescens* et *Pueraria phaseoloides*.

Avantages de l'engrais vert :
➤ Il fournit des matières organiques et les racines des plantes améliorent la structure du sol.
➤ Les plantes légumineuses fixent l'azote de l'air : de 50 à 250 kg/h en 4 à 6 mois.
➤ Il constitue une couverture de sol, il freine la croissance des mauvaises herbes, il protège le sol contre l'érosion et, dans les régions humides, il empêche le lessivage des matières nutritives.

Inconvénients de l'engrais vert :
- ➤ Il occupe un terrain qui aurait pu servir à la culture d'autres plantes.
- ➤ Dans les régions où l'eau est rare, il prend l'eau qui aurait pu profiter à une plante fruitière.

## *Engrais chimiques*

Les engrais chimiques sont composés de sels minéraux solubles dans l'eau. Ils sont fabriqués en usine.

Avantages des engrais chimiques :
- ➤ Ils sont faciles à doser.
- ➤ Leur composition est connue.
- ➤ Le taux de matières nutritives est très élevé, les quantités nécessaires sont donc plus petites et le transport est meilleur marché.

Inconvénients des engrais chimiques :
- ➤ Ils sont souvent coûteux.
- ➤ Une mauvaise utilisation risque abîmer les plantes et le sol.
- ➤ La plupart sont facilement solubles dans l'eau, il y a donc un grand risque de lessivage des matières nutritives.

Les engrais chimiques se classent en trois catégories : azotés (N), phosphatés (P) et potassés (K). Certains contiennent plusieurs minéraux ; c'est ce qu'on appelle les engrais composés. Le taux des différents minéraux doit être indiqué sur l'emballage.

Il faut prendre des mesures pour éviter le lessivage de l'engrais. Pour cela, suivez les conseils suivants :
- ➤ Le sol doit contenir suffisamment de matériel organique : le matériel organique fixe les matières nutritives (voir le paragraph ci-dessus).
- ➤ N'appliquez pas l'engrais en une seule fois, mais répartissez l'application sur toute l'année : appliquez de l'engrais azoté aux arbres fruitiers juste avant le flush principal, c'est-à-dire en général au début de la saison des pluies. Plus le fruit est mûr, moins il a besoin d'azote, mais plus il a besoin de potasse : appliquez de l'engrais potassé une ou deux fois pendant la formation des fruits. Au moment de la récolte, il est bon de donner à nouveau de l'azote pour stimuler un flush après-récolte.

- Appliquer l'engrais dans un cercle désherbé autour du tronc ou de la tige (voir Figure 4) ; sur le champ d'ananas, vous pouvez répandre de l'engrais à la volée.
- Dans des sols où a lieu la fixation du phosphate, il faut appliquer un engrais phosphaté tout près des plantes, soit dans un cercle autour de la tige, soit le long de la rangée. La fixation du phosphate a lieu en général dans les sols tropicaux acides.

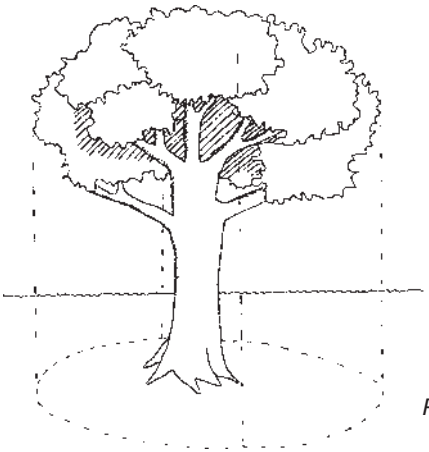


*Figure 4 : Cercle désherbé autour du tronc.*

## *Besoins en matières nutritives*

La quantité d'engrais nécessaire pour une plante fruitière dépend de la quantité de matières nutritives puisées par la plante ainsi que du type de sol et des matières nutritives déjà présentes dans le sol. Si possible, faites analyser votre sol et demandez conseil sur le maintien de la fertilité du sol. Vous pouvez aussi vous adresser au service local d'information agricole. Leurs renseignements seront plus précis que celles données dans cet Agrodok, car nous ne pouvons donner ici que des directives générales.

S'il vous est impossible de trouver localement de renseignements sur la fertilisation des plantes fruitières, basez votre fertilisation sur les tableaux donnés dans ce livre. Les Tableaux donnés aux Chapitres 5 à 12 indiquent les quantités de matières nutritives absorbées par espèce fruitière par an. Les quantités sont données par tonne de fruits récoltés, par hectare et par arbre. La quantité absorbée par hectare est basée

sur un certain rendement, par exemple 14,5 tonnes de fruits récoltés pour l'avocatier. Un rendement plus bas signifie que moins de matières nutritives ont été absorbées et un rendement plus élevé signifie que plus de matières nutritives ont été absorbées. Les chiffres donnés dans les tableaux n'ont qu'une valeur d'indication ; la quantité réellement absorbée diffère par cas.
Vous pouvez calculer les besoins en matières nutritives de vos plantes en vous basant sur les données fournies dans les tableaux. Ces données concernent un verger en production. Appliquez suffisamment d'engrais pour compenser les pertes en matières nutritives. Si vous appliquez de l'engrais uniquement pour remplacer les matières nutritives absorbées par les plantes (fertilisation minimale), vous maintiendrez seulement la fertilité du sol du moment, sans tenir compte des pertes par lessivage et autres phénomènes.

Les besoins en fertilisation dépendent de l'âge de la plante (les plantes viennent-elles juste d'être plantées ou sont-elles déjà adultes et productives ') et du stade de développement atteint (formation de feuilles, floraison, maturation, etc.).
Un jeune verger qui n'est pas encore productif doit être fertilisé pour que les arbres se développent vigoureusement et restent sains.

## *L'application de l'engrais*

Etalez l'engrais organique deux ou trois fois par an autour du tronc. Faites un cercle aussi grand que la couronne et veillez à ce que l'engrais n'entre pas en contact avec le tronc.

Si vous utilisez un engrais chimique combine it always with an organic fertilizer. Donnez aux arbres nouvellement plantés une poignée d'engrais par mois. Surtout si vous utilisez un engrais chimique, veillez à ce que l'engrais n'entre pas en contact avec l'arbre. Un an plus tard, donnez  aux arbres 100 grammes d'engrais chimique (une petite boîte) tous les trois mois. Après deux ans, faites passer la dose à 200 grammes, et après trois ans à 300 g.
Les arbres adultes sont fertilisés à deux reprises : au début de la saison de croissance (début de la saison des pluies, après la taille ou au printemps) et pendant la croissance des fruits (après la floraison et la formation des fruits). Cela vaut tant pour la fertilisation chimique que pour la fertilisation organique.

## 4.3 Lutte contre les mauvaises herbes

C'est pendant leurs quatre premières années que les arbres souffrent le plus des mauvaises herbes. Désherbez régulièrement en fauchant les herbes et binez autour du tronc un cercle au moins aussi grand que la couronne.

### *Le mulch*

Le mulch est très utile dans la lutte contre les mauvaises herbes, voir Paragraphe 4.2. Désherbez un cercle autour de l'arbre et étendez-y une couche de mulch épaisse d'environ 15 cm. Pour prévenir la propagation des maladies, veillez à ce que le mulch ne touche pas le tronc ou la tige. Laissez une bande libre de 15 cm autour du tronc ou de la tige (voir Figure 5). Il est bon aussi de mulcher les planches d'ananas.

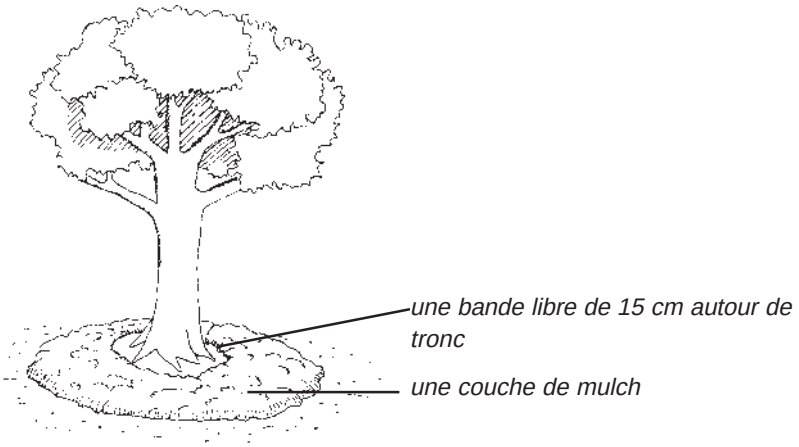



*Figure 5 : Couche de mulch autour de l'arbre fruitier.*

On peut utiliser aussi un 'mulch' en plastique : il s'agit d'un matériau artificiel noir ou blanc que l'on pose autour de l'arbre ou sur la planche d'ananas. Il présente les mêmes avantages que le mulch organique, sauf qu'il n'ajoute pas de matières organiques au sol. Les inconvénients sont qu'il doit être acheté et qu'il forme des déchets qui ne sont pas biodégradables. L'avantage sur le mulch organique est qu'il demande moins de travail et qu'il doit être moins souvent remplacé ou renouvelé.

En général, on étale une feuille de plastique de 1,5 m x 1,5 m autour d'un arbre nouvellement planté et on la fixe avec des chevilles en fer (Figure 6).

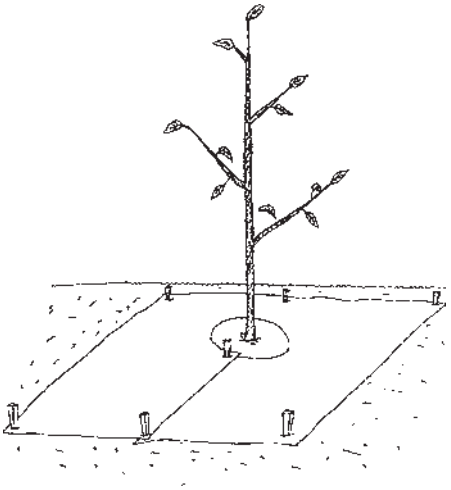


*Figure 6: Mulch en plastique.*

## *La plante de couverture*

Sous les tropiques humides, il est conseillé de choisir une plante légumineuse comme plante de couverture pour prévenir la croissance des mauvaises herbes.
Cette plante sert en même temps d'engrais vert (voir Paragraphe 4.2).

La plante de couverture ne doit pas pousser trop près du tronc des arbres. Il faut désherber autour de l'arbre un cercle au moins aussi grand que la couronne. Une plante de couverture qui pousse avec exubérance doit être fauchée régulièrement. *P. phaseoloides* en particulier peut devenir une mauvaise herbe redoutable si on n'y prend pas garde. On étale l'herbe fauchée en mulch autour des arbres.

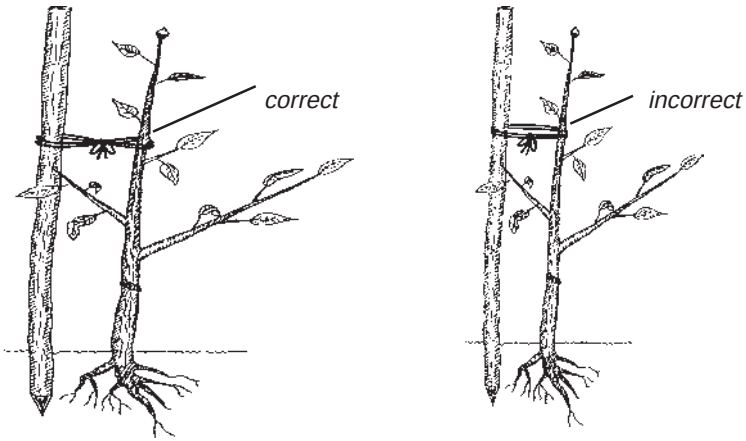



*Figure 7: Soutien d'un arbre.*

## 4.4 Soutien

Au moment de la plantation, les jeunes arbres sont munis d'un solide piquet qui servira à les soutenir pendant les premiers années. Ces piquets ont environ 2 m de long. On les enfonce à 50 cm de profondeur avant ou pendant la plantation. On plante le jeune arbre aussi près que possible du piquet et on l'attache lâchement au piquet à l'aide de lanières en caoutchouc (découpées dans une vieille chambre à air). Si vous n'avez pas de caoutchouc sous la main, vous pouvez prendre de la corde, mais veillez bien à ne pas l'enrouler autour de l'arbre (Figure 7). Vérifiez au moins une fois par an que les lanières n'incisent pas le tronc.

Pour la vigne et la passiflore, il est nécessaire de construire un treillage pour soutenir les sarments. Des détails de construction sont donnés aux Chapitres 8 et 9.

## 4.5 Culture mixte

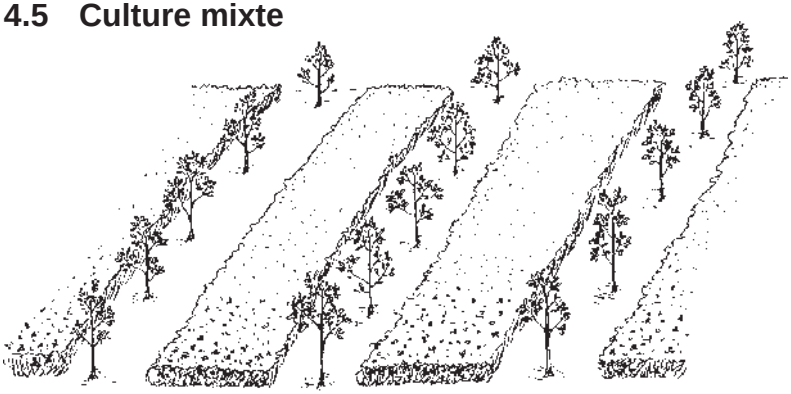


*Figure 8 : Un exemple de culture mixte.*

Pendant les 2 à 4 premières années, quand les arbres sont encore petits, on peut cultiver une autre plante entre les rangées. L'avantage de la culture mixte est qu'elle permet une récolte pendant la période où les arbres ne sont pas encore productifs. L'inconvénient est que les méthodes culturales risquent d'abîmer les jeunes arbres ou leurs racines. De plus, la plante va entrer en concurrence avec les arbres pour l'eau et les matières nutritives. Veillez à bien fumer le terrain et à

ne pas planter la plante trop près des arbres. La plante ne doit pas faire d'ombre aux arbres. La Figure 8 donne un exemple de culture mixte.

Une plante de culture mixte est autre chose qu'une plante de couverture ou qu'un engrais vert. Une bonne utilisation d'une plante de couverture ou d'un engrais vert a en principe un effet favorable sur la plante fruitière, tandis qu'une plante de culture mixte est un concurrent. Ne faites de culture mixte que si vous manquez de terre, car votre plante fruitière risquera d'en souffrir.

## 4.6 Maladies et parasites

Les fruits et les plantes fruitières peuvent être endommagés par des maladies, des parasites et autres facteurs. Les maladies sont causées par des champignons, des virus ou des bactéries. Les bactéries et les virus ne sont pas visibles à l'œil nu, mais les symptômes qu'ils provoquent les ont. Les champignons se reconnaissent souvent à la mousse blanche ou verdâtre qu'ils forment sur la surface des fruits ou des plantes, ou à des spores qui s'envolent quand on les touche. Les parasites comprennent les insectes, les nématodes et les rats. Les nématodes sont des petits vers qui vivent autour, sur ou dans les racines. En général, ils ne sont pas visibles à l'œil nu. Les insectes sont visibles, mais il est parfois difficile d'identifier l'espèce qui a causé le dégât. Les autres facteurs néfastes comprennent notamment une carence en matières nutritives, une lumière solaire trop forte et de brusques changements de température ou d'humidité.

Il est impossible de passer en revue ici toutes les maladies et parasites des plantes fruitières. De plus, la description des symptômes est souvent insuffisante pour reconnaître à coup sûr une maladie ou un parasite. C'est pourquoi nous nous sommes limités à une courte description des maladies et des parasites les plus courants, cela aux Chapitres 5-12. Nous donnons le plus souvent leur nom latin car la dénomination latine est internationale alors que les noms communs diffèrent. Votre service local d'information agricole pourra vous dire quelles maladies et quels parasites menacent la culture fruitière dans votre région.
Si certaines maladies et parasites vous posent des problèmes difficiles à résoudre, n'hésitez pas à écrire à Agromisa.

## *Prévenir les dégâts*

L'idéal est de prévenir les dégâts causés par les maladies et les parasites. Essayez de garder votre verger en bonne santé et de prévenir l'attaque des maladies et des parasites. La prévention est basée sur un certain nombre de principes :

- ➤ Utilisez un matériel de plantation saint. Ne plantez jamais de matériel de plantation dont une partie est touchée par une maladie ou un parasite.
- ➤ Ne cultivez pas toujours la même plante sur le même terrain. Alternez avec d'autres plantes. Cette rotation des cultures est surtout importante pour la culture des plantes fruitières à vie courte comme l'ananas, le bananier et la passiflore.
- ➤ Utilisez des cultivars résistants aux maladies et aux parasites courants dans votre région.
- ➤ Cultivez les plantes fruitières sur un sol bien drainé.
- ➤ Détruisez (brûlez) les plantes, branches, fruits et arbres atteints. Ils peuvent constituer un foyer d'infection pour l'ensemble de la plantation.
- ➤ Détruisez (brûlez) les mauvaises herbes infectées par les maladies et les parasites.
- ➤ Cultivez les plantes fruitières dans des régions qui leur conviennent du point de vue du climat et de la composition du sol. Sous des conditions moins bonnes, les maladies et les fléaux créeront des problèmes beaucoup plus grands.

Au cas où une maladie ou un parasite sévirait malgré ces mesures, recherchez d'abord de quelle maladie ou parasite il s'agit. Renseignez-vous si possible auprès d'un spécialiste de la région.

Pour la culture des fruits à petite échelle, les méthodes de lutte contre les maladies et les parasites sont souvent trop coûteuses et compliquées. Si vous laissez la nature suivre son cours, vous récolterez moins de fruits certaines années à cause des maladies et des parasites, mais vous épargnez les frais des méthodes de lutte. De plus, ces méthodes sont très souvent nuisibles pour la santé pendant leur application ou à la consommation du fruit traité. Les produits chimiques s'infiltrent dans le sol et arrivent dans l'eau potable (pour les gens et les animaux). Les insecticides tuent aussi bien les insectes nuisibles que les insectes utiles, alors que les insectes utiles ramènent justement le

nombre des insectes nuisibles à un niveau acceptable. Pour plus d'informations sur les pesticides et leur utilisation et leurs risques, consultez l'Agrodok 29 : 'Pesticides : composition, utilisation et risques'.

Mais si vous êtes constamment confronté à de graves dégâts ou si vous dépendez financièrement de la récolte, vous devrez essayer de lutter contre les maladies et les parasites avec les moyens qui sont à votre disposition. Vous pouvez utiliser des produits naturels (faits par vous) ou acheter un pesticide.

Un exemple de méthode de lutte faite par soi-même est la lutte contre les pucerons à l'aide de nicotine ou d'huile végétale. On extrait la nicotine en mouillant et en écrasant des feuilles de tabac. On vaporise la solution obtenue sur les insectes. Faites bien attention, car la nicotine est également très toxique pour l'homme !

On peut aussi mélanger de l'huile végétale avec de l'eau et vaporisez la solution sur les insectes. Par ailleurs, diverses plantes sauvages et cultivées contiennent des substances qui repoussent les insectes, par exemple le neem. Peut-être en connaissez-vous quelques-unes qui poussent dans votre région. Pour plus d'informations, consultez le petit livre de Gaby Stoll : 'Natural Crop Protection'.

## *Pesticides sont nuisibles*

Vous pouvez aussi acheter des pesticides prêts à l'usage. La plupart des pesticides sont nuisibles pour la santé et l'environnement. L'application de produits chimiques exige toujours beaucoup de précautions. Portez des vêtements de protection (combinaison), des bottes hautes, des gants et des lunettes de protection. Veillez à ce que votre personnel ou les membres de votre famille qui effectuent la vaporisation portent ces vêtements de protection. Conservez les produits chimiques dans un endroit sûr, hors de portée des enfants et des personnes incompétentes, par exemple dans une armoire fermant à clé. Respectez le délai de sécurité mentionné sur l'emballage : c'est la période minimale qu'il faut laisser s'écouler après la vaporisation avant de pouvoir manger le fruit ou le vendre. Avant la fin du délai de sécurité, beaucoup trop de produit reste encore sur le fruit pour qu'on puisse le manger en toute sécurité. Toutes ces précautions sont valables aussi losqu'on utilise des produits naturels que l'on a faits soi-même. Ils sont

tout aussi nuisibles ! Pour plus d'informations sur le bon usage des pesticides, consultez l'Agrodok 29 : 'Pesticides : composition, utilisation et risques'.

## 4.7 Récolte

Nous nous limiterons ici aux fruits destinés à la consommation familiale et au marché local. La culture fruitière destinée à l'exportation pose des conditions plus strictes à la récolte et au traitement après récolte. Pour une bonne récolte et un bon transport, tenez compte des points suivants :

- ➤ Manipulez les fruits avec le plus grand soin pendant la récolte et le transport. Cueillez les fruits sains et intacts, transportez-les avec soin et aussi fraîchement que possible. Evitez les chutes, les heurts et les écorchures. Ne cueillez pas de fruits humides, trop mûrs, atteints d'affections fongiques ou écorchés. Ne les exposez pas au soleil.
- ➤ Enlever les fruits touchés par les insectes et les champignons.
- ➤ Transportez les fruits dans des corbeilles ou des caisses. Attachez bien les caisses sur la voiture car les cahotements risquent d'abîmer les fruits qui pourriront alors plus vite.

Pour plus d'informations sur les possibilités de conserve des fruits, consultez l'Agrodok 3 : 'La conservation des aliments'.

# 5 LES AGRUMES

*Figure 9 : Les agrumes.*

Il existe de nombreuses espèces d'agrumes. On ne citera ici que les plus connues : l'oranger doux (*Citrus sinensis*), le mandarinier (*Citrus reticulata* ), le pomélo (*Citrus maxima*), le pamplemoussier (*Citrus x paradisi* ), le citronnier (*Citrus limon*) et le limettier (*Citrus aurantifolia* ). La culture des autres espèces diffère peu de celle des agrumes décrits ici.

## 5.1 Climat et sol requis

- La température optimale pour la croissance des agrumes est de 25 à 30 °C. La gelée tue les arbres.
- La température optimale pour la maturation des oranges et des mandarines est de 13 à 17 °C. - Les fruits qui mûrissent à une température plus élevée restent verts ou jaunâtres.
- Les agrumes ont besoin d'environ 1 000 mm d'eau par an. Une trop grande quantité de pluie pendant la floraison et la fructification a un effet néfaste sur la production.
- Pour pouvoir fleurir, l'oranger et le mandarinier ont besoin d'une période sèche de 2 mois, ou d'une période fraîche (dans les zones sub-tropicales)
- Sous les tropiques humides qui ne connaissent pas de saison sèche, seuls les cultivars locaux de mandariniers et d'orangers peuvent être cultivés. Ces cultivars sont adaptés aux conditions locales. Les autres cultivars donnent peu de fruits, lesquels, de plus, ont mauvais goût.
- Le pamplemoussier et le limettier poussent bien sous les tropiques humides.
- Les agrumes se cultivent sur de nombreux types de sol, allant du sable à l'argile lourde. Le sol le mieux adapté est argileux et assez fertile.
- Un bon drainage est très important !

- ➤ Le meilleur pH du sol est 5-6 (renseignez-vous auprès de votre spécialiste ou de votre service agricole). Un pH plus élevé entraîne toute une série de carences nutritives.
- ➤ Le terrain où poussent les agrumes ne doit pas être trop en pente.
- ➤ Un vent fort risque d'abîmer les arbres : il faut cultiver les agrumes sur un terrain abrité ou planter un brise-vent.

## 5.2 Matériel de plantation

La méthode de propagation commerciale la plus commune est le greffage (voir Paragraphe 2.3). Le cultivar d'agrume est greffé sur un porte-greffe. Le porte-greffe a une influence sur la production, la qualité du fruits, la taille de l'arbre et sa résistance aux maladies. Les agrumes les plus souvent utilisés comme porte-greffes sont : l'oranger amer ou bigaradier (*C. aurantium*), le citronnier rough (*C. jambhiri*), le mandarinier Cléopâtre (*C. Reticulata* cv. Cleopatra), le limettier Rangpur (*C. Reticulata x aurantifolia*) et l'oranger doux (*C. Sinensis*). Vous trouverez chez votre pépiniériste la combinaison la plus courante et la mieux adaptée à votre région.
La plupart des graines d'agrumes donnent des descendants identiques à la plante mère. Cependant, aucune méthode ne permet d'assurer à 100 % que la plante est identique à la plante mère avant qu'elle n'atteigne la phase de production. Un inconvénient des arbres semés est qu'il faut attendre 6 à 8 ans avant qu'ils ne se mettent à produire ; les arbres greffés prennent seulement 3 à 4 ans avant de porter des fruits. Nous vous conseillons d'acheter chez votre pépiniériste de bons plants greffés.

## 5.3 La plantation

Le transport et la plantation des plants sont décrits au Paragraphe 2.3. Plantez les agrumes au début de la saison des pluies. Enfoncez un piquet de 2 m de long près de chaque arbre pour le soutenir. De préférence, placez le piquet avant de planter l'arbre.

*Tableau 1 : distances de plantation des agrumes.*

| Fruit | distance de plantation |
|---|---|
| Oranger (petit cultivar) | 7 x 5 m |
| Oranger (grand cultivar) | 9 x 7 m |
| Mandarinier | de 7 x 5 m à 9 x 7 m |
| Pamplemoussier (petit cultivar) | 8 x 6 m |
| Pamplemoussier (grand cultivar) | 9 x 7 m |
| Pomélo | 8 x 6 m |
| Limettier | de 5 x 3 m à 5 x 4 m |

## 5.4 Irrigation

Les jeunes arbres doivent être irrigués pendant la saison sèche. Si une saison sèche dure plus de 3 mois, les arbres adultes doivent également être irrigués. Une période de sécheresse de 6 semaines est nécessaire pour déclencher la floraison. Cependant, les agrumes doivent avoir assez d'eau pendant la floraison et la fructification. Sur des sols profonds, il suffit de 100 mm d'eau donnés toutes les trois semaines. Les sols moins profonds à structure mauvaise doivent être irrigués plus souvent, parfois même deux fois par semaine. Ne donnez pas trop d'eau car cela favorise l'apparition de la gommose (pourriture du pied). Un mulch épais aide à maintenir l'humidité de la couche arable (Paragraphe 4.2).

## 5.5 Fertilisation

La fertilisation est traitée plus en détail au Chapitre 4. Les informations ci-dessous concernent spécifiquement les agrumes. Le Tableau 2 donne la quantité de matières nutritives absorbées par les agrumes par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins équilibrer ces pertes.

*Tableau 2 : Quantité de matières nutritives absorbées par les agrumes (kg/an).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K20 | CaO | MgO |
|---|---|---|---|---|---|
| par tonne de fruits | 1,8 | 0,4 | 4,3 | 1,1 | 0,3 |
| par ha (24 tonnes) | 44 | 9,2 | 103,6 | 26,6 | 6,6 |
| par arbres (300/ha) | 0,15 | 0,03 | 0,35 | 0,09 | 0,02 |

## 5.6 Taille

On distingue deux formes de taille :

- ➤ La taille formatrice : le jeune arbre est taillé pour qu'il devienne vigoureux et productif, et qu'il vive longtemps.
- ➤ La taille d'entretien : l'arbre adulte est taillé pour qu'il reste sain et productif.

### *La taille formatrice*

La taille formatrice commence quand les jeunes arbres de la pépinière arrivent chez vous. Après la plantation, lorsque les arbres se mettent à pousser, coupez du tronc principal toutes les branches latérales qui vous arrivent en dessous du genou. Il est très important aussi d'enlever et de continuer à enlever toutes les branches latérales qui poussent en dessous de la greffe : ces branches ont souvent plus de force que le greffon. Souvent, il ne vous restera plus qu'un arbre complètement ébranché. C'est bien ainsi.

Après quelques mois ou un an, les jeunes arbres auront fortement poussé. Il s'agit maintenant de guider la formation de la couronne. Si les arbres ont déjà des branches latérales, choisissez 3 ou 4 branches principales. Utilisez les critères suivants :

- ➤ Les branches doivent pousser sur le tronc à une distance d'au moins de 10 cm les unes des autres. Pour les grands arbres, la distance doit être plus grande.
- ➤ Les branches doivent former un angle obtus avec le tronc, car c'est l'angle qui offre la fixation la plus solide (Figure 10).
- ➤ Les branches doivent être réparties régulièrement autour du tronc.

*Figure 10A : Un angle aigu n'est pas solide.*

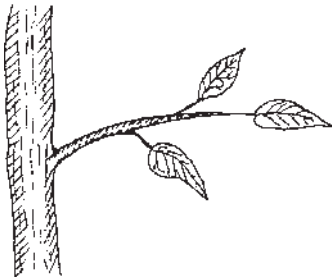


*Figure 10B : Un angle obtus offre une fixation solide.*

Structures à éviter /à faire disparaître :

- ➤ Plusieurs branches qui poussent au même point (Figure 11).
- ➤ Des angles aigus entre le tronc et la branche.
- ➤ Des branches latérales plus basses que le genou : plus tard, elles ploieront sur le sol sous le poids des fruits et les fruits pourriront.
- ➤ Des branches malades et mortes ; brûlez-les.
- ➤ Des pousses latérales sur le porte-greffe (voir Figure 12).

*Figure 11A : Deux branches qui poussent au même point.*

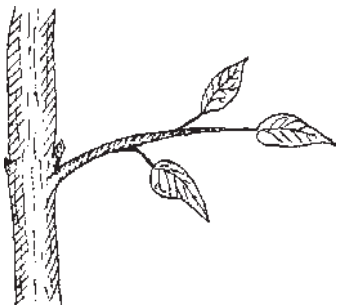


*Figure 11B : Une branche est enlevée.*

*Figure 12A : Un jeune arbre avec des branches latérales plus basses.*

*Figure 12B : Les braches latérales sont enlevées.*

Si l'arbre n'a pas encore de branches latérales mais s'il se compose uniquement d'un tronc droit, on favorise la formation des branches latérales en coupant le tronc à la hauteur de la hanche. Des bourgeons latéraux vont alors sortir et former des branches latérales. Cette méthode comporte le risque que les branches formées fassent un angle trop aigu avec le tronc. Vous pouvez guider ce processus en ployant dans la bonne direction les pousses encore souples avec des brindilles, du fil ou du fil de fer fin (Figure 13).
Soyez prudent car ces poussent cassent très facilement !

Après plusieurs mois de croissance, il est temps de développer des branches latérales secondaires - ce sont les branches qui poussent sur les 3 ou 4 branches principales. Si des branches latérales secondaires ne se sont pas encore formées spontanément, écourtez les branches latérales jusqu'à 60 cm, ce qui fera sortir les bourgeons latéraux (Figure 14). Si des

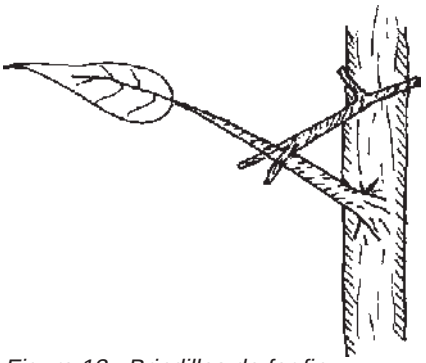


*Figure 13 : Brindilles de fer fin.*

branches latérales secondaires se sont deja formées spontanément, sélectionnez les branches qui répondent aux critères suivants :

- ➤ Les branches doivent pousser sur la branche principale à au moins 10 cm de distance les unes des autres.
- ➤ Les branches doivent former un angle obtus avec la branche principale.
- ➤ Les branches ne doivent pas pousser vers le cœur de l'arbre, mais vers l'extérieur (Figure 15).
- ➤ Les branches ne doivent pas se croiser.

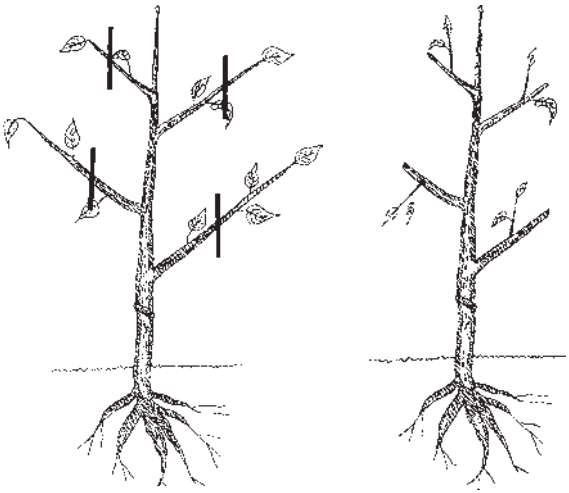


*Figure 14 : Jeune arbre aux branches écourtées.*

Pendant la taille, pensez aussi à :

- ➤ Enlever les branches malades ou mortes et à les brûler.
- ➤ Enlever les pousses latérales du porte-greffe.
- ➤ Enlever les branches lorsque plusieurs poussent au même point.

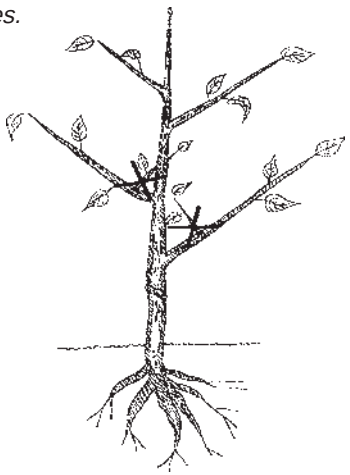


*Figure 15 : Les branches qui poussent vers le coeur de l'arbre sont enlevées.*

## *Taille d'entretien*

Une fois les branches secondaires formées, la structure principale de l'arbre est complète. L'arbre est prêt pour la production et la première floraison aura lieu une ou deux saisons plus tard. La croissance se poursuit entre-temps. Pour entretenir la bonne structure des arbres, il faut faire une taille d'entretien. La taille d'entretien comporte les mesures suivantes :

- ➤ Enlevez les branches malades, abîmée ou mortes et brûlez-les.
- ➤ Enlevez les pousses latérales du porte-greffe.
- ➤ Enlevez les branches quand plusieurs poussent au même point ; laissez-en une seule.
- ➤ Enlevez les branches qui touchent le sol.
- ➤ Enlevez les branches gourmandes, c'est-à-dire les pousses droites qui poussent au milieu de l'arbre (Figure 16).
- ➤ Enlevez les branches qui en croisent d'autres.
- ➤ Enlevez les branches qui poussent en direction du cœur de l'arbre.

Examinez vos arbres fruitiers au moins deux fois par an, et enlevez toutes les branches que l'on vient de citer. Utilisez un sécateur bien coupant et nettoyez-le entre chaque arbre. Pour la taille des agrumes, vous pouvez désinfecter l'outil dans une solution de 1/10 d'eau de Javel et 9/10 d'eau. Vous éviterez ainsi la transmission des maladies à virus.

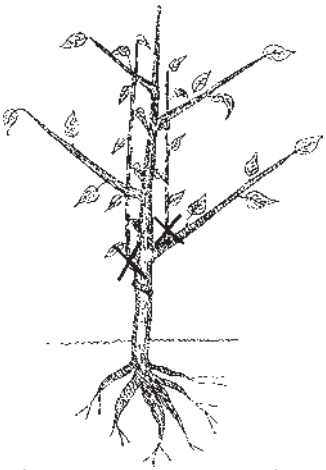


*Figure 16 : Comment enlever les branches gourmandes.*

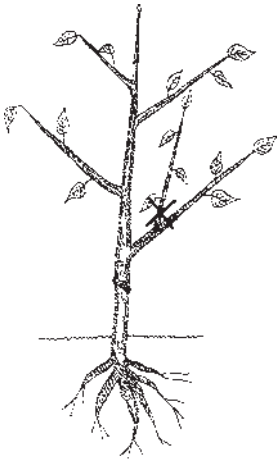


*Figure 17 : Enlever les branches qui en croisent d'autres.*

Coupez les branches aussi près que possible du tronc pour que la plaie se referme mieux, réduisant les risques d'infection.
Pour prévenir les infections, badigeonnez les plaies larges de plus de 2 cm avec de la peinture ou du mastic à greffe. Vous pouvez éventuellement utiliser de la peinture au latex mélangée à un fongicide à base de cuivre.

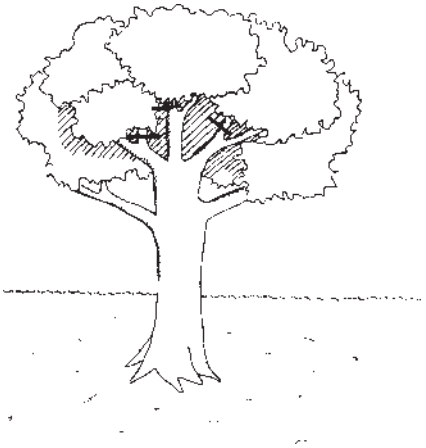


*Figure 18 : La taille d'un grand arbre.*

Après plusieurs années, quand les arbres sont devenus très grands, la taille permet de réduire leur branchage, ce qui facilite aussi l'entretien et la récolte.
Avant de tailler, observez bien la structure de l'arbre. En général, le plus facile est d'enlever des branches du milieu et d'écourter un peu les autres. Enlevez et écourtez toujours les branches près d'une ramification et enlevez la plus grande branche pour que sa fonction soit reprise par la plus faible (Figure 18). Si vous n'enlevez pas les branches de cette manière, mais si vous vous contentez de les écourter, un très grand nombre de branches latérales vont apparaître. Cette croissance végétative se fera au détriment de la production de fruits.

Dans les régions qui connaissent plusieurs saisons, on taille lorsque la plante est en période de repos, c'est-à-dire pendant la saison sèche. En général, il est préférable de faire deux tailles d'entretien par an, la taille principale ayant lieu pendant la saison sèche. Les pousses du porte-greffe et les branches gourmandes peuvent très bien être enlevées pendant la saison de croissance.

## 5.7 Récolte

Les agrumes peuvent être récoltés 2 à 5 mois après la floraison. Il est souvent difficile de voir si les fruits sont assez mûrs pour la récolte, en particulier dans les régions tropicales. La couleur n'est pas toujours un critère : dans certaines régions, les fruits mûrs restent verts alors que

dans d'autres, des fruits de couleur jaune ou orange ne sont pas encore mûrs. Le goût des fruits est une meilleure indication : cueillez-les s'ils sont suffisamment sucrés et juteux. Etant donné que les fruits récoltés ne deviennent pas plus sucrés, il ne faut pas récolter trop tôt. Si les fruits restent trop longtemps sur l'arbre, ils perdent de leur acidité. Un agrume trop mûr perd de son goût et pourrit plus rapidement. Dans les régions tropicales où la saison de récolte couvre une période plus longue, il n'est pas facile de cueillir un seul fruit bien mûr. On récolte les agrumes en coupant leur queue avec des ciseaux ou en les cueillant en faisant un mouvement de torsion.

Dans les régions sèches, le mieux est de cueillir les agrumes au couteau pour éviter les infections dues au champignon *Penicillium*. Ce champignon est répandu un peu partout, mais il est surtout dangereux dans les régions sèches. Dans les régions humides, la pourriture du sommet de la tige fait plus de dégâts sur les fruits récoltés. La pourriture du sommet de la tige est causée par les champignons *Diaporthe citri* et *Diplodia natalensis*. Le champignon se développe dans le fruit récolté à partir du calice, colore en brun l'axe du fruit et rend sa peau visqueuse. Pour protéger le fruit contre cette maladie, on enlève le calice du fruit récolté. Dans les régions humides, il vaut mieux cueillir les agrumes à la main plutôt que de les détacher au couteau, car une plus grande partie du calice se détache alors. Les fruits conservés en entrepôt doivent être vaporisés avec un fongicide, généralement le SOPP.

## 5.8 Maladies et parasites

Les maladies constituent un très gros problème pour la culture des agrumes. Les principales maladies sont les maladies à virus, dont plus de 60 sont déjà connues. Leur identification est difficile et une description détaillée dépasse le cadre de cet Agrodok.

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6. Les principales maladies à virus chez les agrumes sont la Tristeza et l'Excortis.
La Tristeza entraîne une décoloration de la feuille, une baisse de rendement et la mort des branches. La partie basse du tronc de l'arbre

malade se troue et dépérit. L'écorce d'un arbre infecté par le virus Excortis se fendille et s'écaille. Les virus se propagent par les boutures et les greffons, par les outils (de taille) et par les mains.
La Tristeza se propage aussi par les pucerons. Une fois qu'un arbre est infecté, il ne peut plus guérir et il doit être détruit le plus rapidement possible pour ne pas former un foyer d'infection pour les autres arbres.

Pour prévenir la propagation des maladies à virus, il faut prendre les précautions suivantes :
- ➤ Utilisez du matériel végétal sain.
- ➤ Brûlez tous les arbres infectés, ou soupçonnés de l'être.
- ➤ Désinfectez les outils entre chaque arbre, en les plongeant dans une solution de 1/10 d'eau de Javel et 9/10 d'eau.
- ➤ Si la Tristeza sévit dans votre région, combattez les pucerons.

La bactérie *Xanthomonas* provoque le chancre des agrumes. Le symptôme est la formation d'un tissu brun spongieux sur les branches, les feuilles et les fruits. On prévient la maladie en utilisant des cultivars résistants. Il n'existe aucune méthode de lutte chimique contre le chancre bactérien ; la seule manière de traiter la maladie est de déraciner et de détruire tous les arbres infectés de la région.

*Phytophtora spp.* est l'un des principaux agents pathogènes des agrumes. Ce champignon provoque la pourriture de la racine et une excrétion gommeuse (gommose) sur le tronc des arbres adultes. *Phytophthora spp.* provoque la rouille (la mort lente) des jeunes plants.

Les mesures à prendre pour prévenir une attaque de *Phytophthora* sont les suivantes :
- ➤ Utilisez du matériel de plantation sain et un porte-greffe résistant (par exemple l'oranger amer et Troyer citrange).
- ➤ Etendez une bonne couche de mulch pour éviter que la terre infectée ne gicle et n'infecte la greffe sensible.

La cochenille (*Coccus*) se nourrit de la feuille des agrumes. On peut la combattre avec des méthodes de lutte biologique. Par lutte biologique, on entend l'utilisation des ennemis naturels du parasite. Les ennemis naturels de la cochenille sont la guêpe *Aphytis* et, dans les régions humides, les champignons *Aschersonia* et *Fusarium*. Les champignons et les guêpes arrivent parfois à supprimer naturellement les cochenilles.

Si ce n'est pas le cas, vous pouvez apporter des guêpes dans le verger ou arroser les arbres avec une culture de champignons. Malheureusement, il est souvent très difficile de se procurer des guêpes ou des champignons. Nous espérons que ces moyens seront plus facilement accessibles dans l'avenir. Si vous appliquez la lutte biologique, veillez à ne pas tuer les organismes utiles en utilisant des produits chimiques.

# 6 LE MANGUIER

*Figure 19 : Mangue*

Le manguier (*Magnifera indica*) est un arbre de taille moyenne ou grande.

## 6.1 Climat et sol requis

- ➤ La température optimale pour la culture du manguier est de 24 à 27 °C. Le manguier ne survit pas à des températures inférieures à 0 °C ou supérieures à 42 °C.
- ➤ Les pluies annuelles doivent atteindre 750 mm.
- ➤ Une période de sécheresse est nécessaire avant la floraison. Sans cette période sèche, l'arbre ne fleurira pas et ne portera pas de fruits.
- ➤ S'il pleut pendant la floraison, l'arbre produira moins de fruits et l'anthracnose (voir Paragraphe 6.8 sur les maladies) risquera de causer des dégâts considérables. Une période sèche d'au moins 3 mois est nécessaire pour obtenir une bonne production commerciale. Dans les régions humides, le manguier est souvent cultivé dans les jardins, mais la culture à but commercial est à déconseiller.
- ➤ Le manguier se cultive bien sur la plupart des sols, mais à condition que le sol soit profond, bien drainé et bien aéré.
- ➤ Dans un sol fertile qui retient bien l'eau, le manguier pousse souvent trop vite, ce qui empêche la floraison et par conséquent la formation des fruits.
- ➤ Le manguier supporte un peu le vent ; cependant, un vent trop fort rend la fécondation plus difficile et abîme l'arbre.

## 6.2 Matériel de plantation

Le manguier peut être cultivé à partir des graines. Certains cultivars sont conformes au type génétique, c'est-à-dire que leurs graines donnent des arbres identiques à l'arbre mère. En général, les arbres sont greffés, notamment parce que les arbres greffés atteignent beaucoup plus rapidement la phase de production et restent plus petits. Les arbres greffés portent des fruits au bout de 4 ans et les arbres semés au bout de 6 à 7 ans.

## 6.3 Plantation

La plantation du manguier se déroule de la même manière que celle des autres arbres fruitiers (voir Paragraphe 2.3).

*Tableau 3 : Distances de plantation du manguier.*

| Arbre/plante à fruits | Distance de plantation |
|---|---|
| plants de manguier | de 10 x 10 m à 14 x 14 m |
| manguiers greffés | de 8 x 6 m à 10 x 8 m |

## 6.4 Irrigation

Les jeunes arbres n'ayant pas encore atteint le stade de la floraison ont des racines peu profondes. Ils doivent être irrigués pendant la saison sèche. De plus, les arbres irrigués pousseront plus rapidement. Pendant la saison sèche, donnez aux jeunes arbres environ 50 mm d'eau tous les quinze jours.

Au bout de 4 ans, le système radiculaire est assez développé pour protéger l'arbre contre la sécheresse. L'irrigation augmente toutefois le rendement des fruits. Le manguier a besoin d'une période sèche de 2 mois avant la floraison. N'irriguez pas pendant cette période.

## 6.5 Fertilisation

Le Chapitre 4 traite en détail de la fertilisation. Les informations ci-dessous concernent spécifiquement le manguier. Le Tableau 4 donne la quantité de matières nutritives absorbées par le manguier par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins compenser ces pertes.

*Tableau 4 : Quantité de matières nutritives absorbées par le manguier (kg/an).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K20 | CaO | MGO |
|---|---|---|---|---|---|
| par tonne de fruits | 6,5 | 1,7 | 14,9 | 7,7 | 4,9 |
| par hectare (16 tonnes) | 104 | 27,5 | 238,5 | 123,2 | 77,7 |
| par arbre (240/ha) | 0,4 | 0,1 | 1,0 | 0,5 | 0,3 |

## 6.6 Taille

Taillez comme il est décrit au Paragraphe 5.6 pour les Citrus. Chez le manguier, plusieurs branches poussent souvent au même point. Cette structure doit être enlevée (réduite à une seule branche latérale).

## 6.7 Récolte

Les mangues se récoltent 2 à 5 mois après la floraison de l'arbre. On les cueille à la main. Le cueilleur grimpe dans l'arbre (n'abîmez pas l'arbre et prenez une échelle). On utilise aussi un sac attaché au bout d'une longue canne de bambou pourvue d'un côté tranchant avec lequel on coupe la queue du fruit (Figure 20). Pour la vente et le transport, on cueille les mangues quand elles sont mûres et vertes. Il est difficile de voir si les fruits sont déjà mûrs. C'est surtout une question d'expérience, un bon critère étant la période qui s'est écoulée depuis la floraison. Commencez par déterminer la longueur de cette période pour vos arbres. Notez la date de la pleine floraison, les dates de récolte et la qualité du produit. Demandez conseil à ceux qui cultivent depuis longtemps des manguiers dans votre région. Vérifiez bien qu'ils cultivent les mêmes cultivars que vous, car cela peut faire des différences. Pour la consommation familiale, on cueille les mangues quand elles commencent à passer du vert au jaune-rouge. Cependant, certains cultivars restent verts. Il ne reste alors qu'à espérer que personne ne passera avant vous !

Les mangues doivent être manipulées avec soin et ne doivent pas être exposées au soleil. Un traitement à l'eau chaude diminue le risque d'anthracnose. On plonge les mangues pendant 5 minutes dans de l'eau à la température de 52 °C. Le manguier donne 25 à 70 kg de fruits par arbre par an, c'est-à-dire entre 6 et 16 tonnes par hectare par an.

*Figure 20 : Sac de cueillette.*

## 6.8 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

La maladie la plus commune du manguier est l'anthracnose. Elle est causée par le champignon *Glomerella cingualata* ou *Colletotrichum gloeosporioides*. L'anthracnose est une maladie courante dans les régions humides. L'anthracnose s'attaque aux pousses, aux fleurs et aux fruits. Elle commence par former des taches brunes, après quoi les fleurs, les feuilles ou les fruits meurent et tombent. L'anthracnose est surtout dangereuse quand les arbres fleurissent sous des conditions humides. Certains cultivars de manguier sont moins sensibles à l'anthracnose, tels que 'Edward' et 'Améliorée du Cameroun'. On traite l'anthracnose en vaporisant un fongicide, mais cela peut demander 20 traitements par saison.

Le mildiou poudreux est une autre maladie fongique du manguier. Il est causé par le champignon *Oidium mangifera*. Il se reconnaît par la couche blanche que forme le champignon sur les parties infectées de l'arbre. Il apparaît d'abord sur les bourgeons et les fruits, et se propage sur les feuilles. Le mildiou est transmis par le vent. On traite la maladie en vaporisant un fongicide sulfuré.

La malformation des inflorescences (groupes de fleurs) est causée par *Fusarium moniliforme* var. *Subglutinans* conjointement avec les mites et survient dans les régions subtropicales. Les parties touchées doivent être enlevées et brûlées.

La cicadelle du manguier *(Idiocerus spp.*) peut causer de graves dégâts. Cet insecte de couleur grise, long de 3 ou 4 mm, mange surtout les jeunes pousses, les fleurs et les jeunes fruits. De plus, il secrète une substance sucrée et visqueuse sur laquelle se développe un champignon qui noircit les feuilles. Les cicadelles peuvent ruiner votre récolte. On les combat en appliquant des insecticides avant la floraison et au commencement d'un flush.

Le scarabée foreur de tiges (*Bactocera rubus*) est un coléoptère de forme allongée, aux longues pattes et aux longues antennes. Il est de couleur jaune-brun avec des taches sales sur les élytres et deux traits

jaunâtres sur le côté. L'insecte adulte mange les queues des feuilles et l'écorce des jeunes branches. La larve perce des galeries à l'intérieur du tronc ou des branches et fait beaucoup de dégâts. On combat le scarabée foreur de tiges en tuant les larves dans les galeries à l'aide d'un bout de fil de fer. Si cela ne marche pas, enfoncez dans la galerie un morceau de ouate trempé dans de l'essence ou du chloroforme et ensuite bouchez l'ouverture avec de la boue. Les larves meurent asphyxiées par les vapeurs toxiques.

La chenille du manguier (*Chlumatia transversa*) est un papillon de couleur gris-noir, d'une envergure d'environ 16 mm. Ses larves pénètrent dans l'arbre en perçant le sommet des jeunes pousses qui fanent et meurent. On limite beaucoup les dégâts en coupant les pousses atteintes en dessous de l'extrémité de la galerie et en les brûlant.

Le manguier peut être la proie de nombreux autres parasites. S'ils constituent un grave problème dans votre plantation, adressez-vous au service d'information ou au centre agricole le plus proche. Une description des symptômes ne suffit pas pour reconnaître les maladies et les parasites : adressez-vous à un spécialiste qui connaît bien votre région.

# 7 L'AVOCATIER

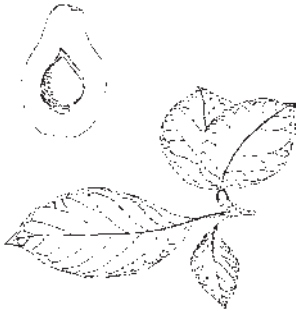


*Figure 21 : L'avocatier.*

On distingue trois races ou variétés d'avocatier (*Persea americana*). La race mexicaine est subtropicale ; elle résiste au froid (température minimale 7 à 8 °C, jusqu'à - 4 °C pendant de courtes périodes). Elle donne de petits fruits riches en graisses. La race antillaise est tropicale (température minimale 14 à 15 °C) ; elle donne des fruits de taille variable, moins riches en graisses. La race guatémaltèque tient le milieu entre la race mexicaine et la race antillaise pour ce qui est des conditions de température et du taux de graisses.

## 7.1 Climat et sol requis

- L'avocatier a besoin d'au moins 750 mm de pluie par an. Le sol doit rester humide pendant toute l'année. L'arbre doit être irrigué pendant les périodes de sécheresse.
- L'avocatier est sensible à la salinité. L'eau d'irrigation ne doit surtout pas être trop salée (maximum 110 ppm chlorure).
- L'avocatier a besoin d'un sol léger, profond et bien drainé. Sur un sol mal drainé, il sera sujet à la pourriture des racines (*Phytophthora cinnamomi*).
- L'avocatier est très sensible au vent. Un vent fort et froid fait tomber les fleurs et les jeunes fruits et abîme l'arbre. On doit le protéger contre le vent, par exemple en plantant un brise-vent.

## 7.2 Matériel de plantation

Les arbres cultivés à partir de graines portent des fruits au bout de 5 à 7 ans. A la pépinière, les cultivars d'avocatier sont multipliés par greffage. Une branche d'un arbre sain ou d'un cultivar est greffée sur la tige basse d'un plant. Les arbres greffés portent des fruits au bout de 4 ans. Le travail à la pépinière doit être fait en respectant les consignes d'hygiène si l'on veut éviter la propagation de la pourriture des racines (*Phytophthora cinnamomi*).

## 7.3 Plantation et pollinisation

La plantation des avocatiers ne diffère pas de celle des autres arbres fruitiers (voir Paragraphe 2.3).

*Tableau 5 : Distances de plantation de l'avocatier.*

| Arbre/plante à fruits | Distance de plantation |
|---|---|
| Avocatier | 10 x 10 m |

### *Pollinisation*

Si personne ou presque ne cultive d'avocatiers dans votre entourage, nous vous conseillons de commencer par cultiver plusieurs cultivars différents, pour assurer la pollinisation. Les cultivars se classent en deux catégories : A et B. Les arbres de type A sont nécessaires pour polliniser les arbres de type B, et les arbres de type B sont nécessaires pour polliniser les arbres de type A.

Les arbres de type A et B se distinguent par le moment de la journée où ils fonctionnent en tant que femelle ou en tant que mâle. Chez les arbres de type A, les fleurs sont du sexe féminin le matin et du sexe masculin le lendemain après-midi. Chez les arbres de type B, les fleurs sont du sexe féminin l'après-midi et du sexe masculin le lendemain matin. L'autopollinisation n'est pas courante chez l'avocatier. La pollinisation est nécessaire pour la formation des fruits. Demandez à votre pépiniériste de quel type sont les arbres que vous achetez. Si vous cultivez des jeunes arbres, environ la moitié d'entre eux soit être de type A et l'autre moitié de type B. Un arbre seul ne fructifiera pas.

## 7.5 Fertilisation

Le Chapitre 4 traite en détail de la fertilisation. Les informations ci-dessous concernent spécifiquement l'avocatier. Le Tableau 6 donne la quantité de matières nutritives absorbées par l'avocatier par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins compenser ces pertes.

*Tableau 6 : Quantité de matières nutritives absorbées par l'avocatier (kg/an).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K2O | CaO | MgO |
|---|---|---|---|---|---|
| par tonne de fruits | 2,7 | 1,7 | 4,2 | 0,8 | 0,5 |
| par ha (14,5 tonnes) | 40 | 25 | 60 | 11 | 7 |
| par arbre (125/ha) | 0,32 | 0,2 | 0,48 | 0,09 | 0,06 |

## 7.6 Taille

Taillez les jeunes arbres comme décrit au Paragraphe 5.6 pour former leur structure. Taillez les arbres qui portent des fruits selon les indications données dans le même paragraphe. Lorsqu'après plusieurs années les arbres sont devenus très grands (avant la récolte, etc.), vous pouvez les rajeunir en les sciant à 1,5 m ou 2 m de hauteur. Il faudra alors attendre 2 à 4 ans avant d'avoir une nouvelle récolte.

## 7.7 Récolte

Cueillez les avocats 6 à 12 mois après la floraison de l'arbre. Ils ne deviennent mûrs et tendres qu'après la cueillette. Ils s'arrêtent de mûrir s'ils restent sur l'arbre. Il est parfois difficile de voir si les fruits sur l'arbre sont adultes et s'ils peuvent être récoltés. Si vous n'en êtes pas certain, cueillez-en quelques-uns et mettez-les de côté pendant 8 à 12 jours. Ensuite, examinez-les et tâtez-les pour voir s'ils sont mûrs. S'ils sont mûrs, vous pouvez passer à la récolte. Sinon, répétez l'opération tous les quinze jours jusqu'à ce qu'ils soient mûrs.

Comme les branches de l'avocatier sont très fragiles, le cueilleur ne doit pas grimper dans l'arbre. Utilisez des échelles ou un cueilloir. Un cueilloir est un long bâton dont l'extrémité est munie d'un couteau et d'un anneau sur lequel est fixé un sac pour recevoir les fruits coupés. Manipulez les avocats avec précaution et transportez-les dans des caisses. Ne jetez pas les fruits, même pendant la récolte.

L'avocatier donne en général entre 40 et 120 kg de fruits par arbre, c'est-à-dire 5 à 15 tonnes par hectare.

## 7.8 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

L'avocatier est très sensible aux maladies causées par les champignons. L'un de ces agents pathogènes les plus courants est *Phytophthora cinnamomi*. Ce champignon pénètre dans la plante par les racines. Sur les plants, elle cause le flétrissement et sur les adultes la pourriture de la racine, le chancre du tronc, la chute des feuilles et finalement la mort de l'arbre. On prévient au maximum l'infection par *Phytophthora cinnamomi*, en prenant les précautions suivantes :

- ➤ Utiliser des plants sains.
- ➤ Utiliser des plants aux porte-greffes résistants.
- ➤ Plantez les arbres sur des buttes, dans un sol profond et bien drainé.
- ➤ Ne plantez pas d'avocatiers sur un terrain où a poussé auparavant une plante atteinte par *P.cinnamomi*.
- ➤ Faites un bon mulch et entretenez-le régulièrement.

Dans les plantations commerciales, on combat *P.cinnamomi* grâce à une injection annuelle dans le tronc du fongicide systémique : potassium phosphonate.

L'anthracnose est une maladie causée par le champignon *Colletotrichum gloeosporioides*. Ce champignon forme des taches foncées sur les feuilles et des taches noires (de pourriture) sur les fruits. Les feuilles et les fruits tombent et les branches meurent. On combat l'anthracnose en coupant et en brûlant le bois atteint. Ensuite, il faut vaporiser les arbres avec un fongicide à base de cuivre toutes les 2 ou 3 semaines.

Les fruits conservés en entrepôt sont sensibles à la pourriture du sommet de la tige. Cette maladie est généralement due à une combinaison de plusieurs champignons, tels que *Dothiorella aromatica* et *Colletotrichum gloeosporioides*. On limite ce problème en vaporisant régulièrement les fruits avec un fongicide.

Le virus de la maladie Sun Blotch forme un dessin de lignes vertes sur les fruits et sur les jeunes branches. Souvent, les fruits montrent aussi des taches jaunes et rondes et des malformations. Les arbres malades

constituent un foyer d'infection et doivent être détruits. La maladie se transmet par la graine et les greffons. Assurez-vous que votre matériel de plantation ne soit pas atteint par le Sun Blotch.

# 8 LA VIGNE

Le raisin (*Vitis vinifera*) est un fruit très important ; il est utilisé surtout pour la production du vin. La vigne est originaire des régions tempérées, mais elle est de plus en plus cultivée dans les pays tropicaux.

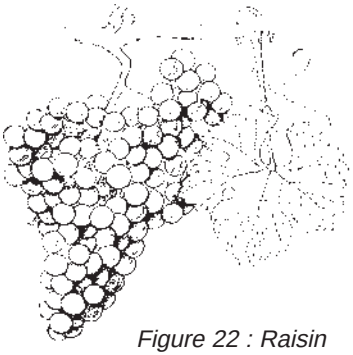


*Figure 22 : Raisin*

## 8.1 Climat et sol requis

- La température optimale pour la croissance de la vigne est entre 25 et 30 °C. En hiver, la vigne tolère une température allant jusqu'à -20 °C, mais dès que les bourgeons éclatent au printemps, une légère gelée nocturne (-3 à -5 °C) peut faire beaucoup de dégâts.
- A des altitudes supérieures à 1 200 m sous les tropiques, les températures sont généralement trop basses pour la croissance de la vigne et la qualité du fruit.
- La vigne a besoin de beaucoup de lumière, mais les fruits ne doivent pas être exposés à la pleine lumière solaire car ils sont sensibles aux coups de soleil. Dans les régions tropicales, il est donc conseillé d'installer des treillages verticaux (Figure 26).
- Des conditions humides pendant la période de croissance favorisent le développement des maladies fongiques. Des conditions humides pendant la maturation donne des fruits de basse qualité.
- La vigne résiste à la sécheresse grâce à son système radiculaire très développé ; 500 mm d'eau répartis régulièrement sur toute l'année suffisent dans des régions qui ne sont pas trop chaudes et dont le sol est assez profond.
- La vigne pousse sur de nombreux sols. Les sols légers entraînent une maturation précoce et les bons sols donnent des rendements plus élevés.
- Les inondations tuent la vigne.
- Un pH du sol doit être entre 5 et 8 ; de préférence 7.
- Plantez un brise-vent.

## 8.2 Matériel de plantation

La vigne est multipliée par bouturage et par greffage. Le greffage permet de combiner le cultivar souhaité avec un porte-greffe résistant aux parasites, à la sécheresse ou à la salinité. L'utilisation de matériel greffé est important si le phylloxera (puceron des racines) ou les nématodes des racines sévissent dans votre région (voir Paragraphe 8.8).

Si ce n'est pas le cas, il est plus simple et plus économique de prendre des boutures. Utilisez seulement des boutures ligneuses que vous coupez quand la vigne est au repos. Si vous n'avez pas assez de matériel à votre disposition, vous pouvez prendre des boutures ayant seulement deux bourgeons (de 8 à 15 cm de long), mais des boutures plus longues (de 30 à 40 cm) donnent de meilleurs résultats (Figure 23). Les boutures peuvent être directement plantées dans le champ, mais des boutures élevées pendant un an en pépinière donnent de meilleurs résultats. Plantez les boutures aussi profondément que possible dans le sol; laissez deux bourgeons au-dessus du sol pour les boutures longues et un seul pour les boutures à deux bourgeons (Figure 24).
La distance de plantation en pépinière est de 60 à 90 cm entre les rangées, et de 10 à 15 cm dans la rangée.
Ne laissez pas le sol se dessécher. Plus tard dans la saison, lorsque les boutures ont bien repris, écourtez les pousses et coupez les racines avec une bêche à environ 25 cm de la bouture (Figure 25). Les plants seront alors mieux préparés au repiquage.

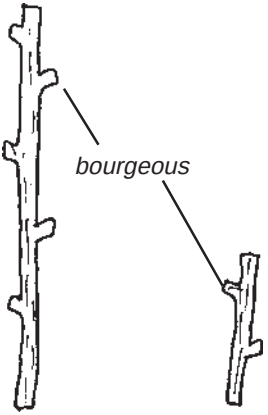
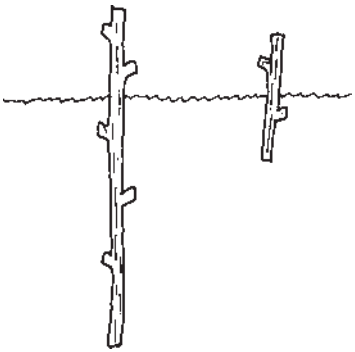



*Figure 23 : Une bouture plus longue et une avec deux borgeous.*



*A: Une bouture plus longue.*
*B: Une bouture avec deux bourgeous.*
*Figure 24 : La plantation du boutures.*

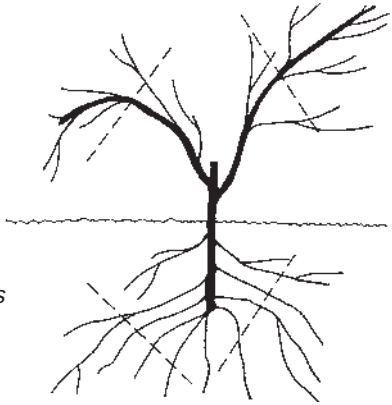


*Figure 25 : Comment écourter les pousses et les racines de boutures devenues trop grandes.*

## 8.3 Plantation

Plantez les rangées de préférence en direction nord-sud pour que les plantes reçoivent autant de lumière solaire de tous les côtés et mûrissent au même rythme. Plantez les rangées perpendiculairement à la direction du vent dominant. La distance entre les rangées doit être assez grande pour laisser passer un tracteur ou une voiture, si vous pensez vous en servir un jour. Prévoyez aussi de la place pour retourner le véhicule. La distance de plantation est environ 4 à 5 m entre les rangées et 3 m dans la rangée.

*Tableau 7 : Distances de plantation de la vigne.*

| Fruit | Distance de plantation |
|---|---|
| Vigne | de 4 x 3 m à 5 x 3 m |

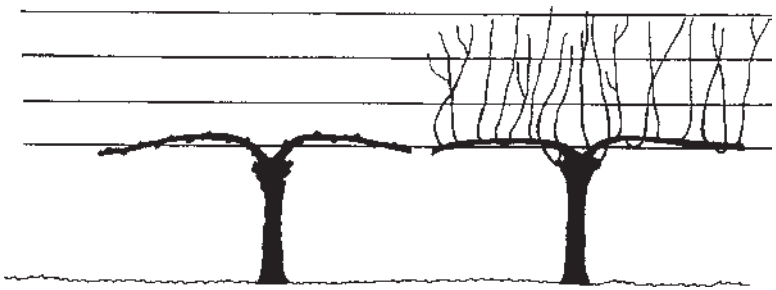


*Figure 26 : Treillage vertical.*

Le plus courant en viticulture est un treillage vertical (Figure 26). Les raisins peuvent aussi être soutenus à l'aide d'un seul piquet ou d'une pergola (pratique quand on ne cultive que quelques plantes). En Turquie, j'ai même vu de la vigne qui poussait sans aucun soutien, comme un buisson. Pour une culture de la vigne à une échelle un peu plus grande, il est conseillé toutefois d'utiliser un treillage vertical.

## 8.4 Irrigation

Dans les régions où les pluies annuelles sont inférieures à 500 mm ou irrégulièrement réparties sur l'année, la vigne doit être irriguée. La vigne a besoin d'eau à partir du moment de l'éclatement des bourgeons jusqu'à la fin de la maturation. Donnez beaucoup d'eau avant le début de la maturation. En général, cela suffit jusqu'à la récolte. N'irriguez pas pendant la maturation car cela stimulerait la croissance végétative et diminuerait la qualité du fruit.

## 8.5 Fertilisation

La fertilisation est traitée en détail au Chapitre 4. Le Tableau 8 donne la quantité de matières nutritives absorbées par la vigne par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins compenser ces pertes.

La vigne est régulièrement sujette à des carences en oligo-éléments. Sur un sol calcaire, le manque de fer est général. On constate souvent un manque de magnésium (Mg), de zinc (Zn) et de bore (B). Un excédent de bore (toxicité) n'est pas rare.

*Tableau 8 : Quantité de matières nutritives absorbées par la vigne (kg/an) (Source : D'après Mullins et al., 1992).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K2O |
|---|---|---|---|
| par 10 m2 | 0,015 | 0,006 | 0,03 |
| par tonne de fruits | 1,46 | 0,64 | 2,96 |
| par ha (10 tonnes) | 14,6 | 6,4 | 29,6 |

## 8.6 Taille

La vigne peut être taillée dans de très nombreuses formes. Vu le format de ce livre, nous ne donnerons ici qu'une seule manière. Cette méthode a été mise au point et appliquée avec succès au Kenya (G. Shalitin, 1973)

Sous les tropiques qui ne connaissent pas de saison froide nécessaire pour l'éclatement des bourgeons, on doit stimuler les bourgeons par la taille. Une taille orientée vers l'apparition du plus grand nombre possible de points de croissance et l'éclatement précoce des bourgeons végétatifs compense la faible tendance à l'éclatement des bourgeons à fleurs.

Le système kényan est basé sur un 'head training' (Figure 27). La structure de la vigne comprend un tronc vertical allant jusqu'au treillage et 4 à 6 horizontales poussant horizontalement le long des fils. Des 'latérales' se développent à partir de ces 'horizontales'.

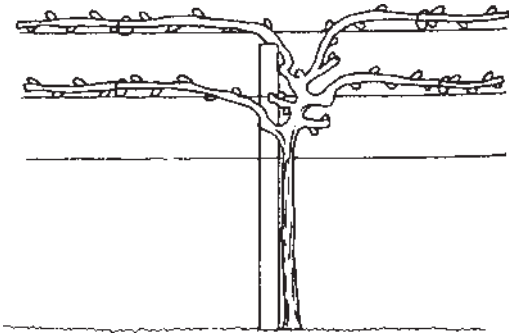


*Figure 27 : Structure de la vigne obtenue par 'head teaining'.*

La formation du tronc vertical dure deux ans. Les horizontales et les latérales se forment pendant la saison de croissance suivante. On coupe les horizontales à l'endroit souhaité au milieu de leur croissance, après quoi les latérales se développent à partir des bourgeons végétatifs. Trois ans après la plantation, la structure de la vigne est complète. Les plantes dont le système de branches est encore faible (diamètre à la base des latérales inférieur à 6 mm) sont à nouveau taillées jusqu'au tronc vertical, pour stimuler la formation de nouvelles horizontales et latérales.

Pendant la saison de croissance suivante, on écourte régulièrement (toutes les 2 ou 3 semaines) les latérales vigoureuses de manière à augmenter le nombre des points de croissance sur les horizontales.

La vigne est alors prête pour la production. La taille principale annuelle stimule l'éclatement des bourgeons à fleurs. Il faut bien choisir le moment de cette taille. Le meilleur moment pour la taille se situe à la fin d'une période de fraîcheur. Il faut tenir compte aussi des conditions climatiques pendant la maturation des fruits, laquelle a lieu environ 4 à 6 mois après la taille. Un temps ensoleillé, chaud et pas trop humide est idéal pendant la maturation.

La taille principale comporte la décapitation des latérales jusqu'à environ 4 bourgeons de l'horizontale. S'il y a suffisamment de points de croissance, la taille entraînera l'éclatement des bourgeons à fleurs. Pendant la saison de croissance, il est conseillé d'écourter régulièrement les sarments pour maintenir le nombre des points de croissance. Pendant cette opération, on peut aussi enlever les pousses gourmandes qui se développent sur le tronc et sous la surface du sol.

Une méthode d'appoint pour faire éclater de manière uniforme tous les bourgeons à fleurs est l'arrêt de l'irrigation environ 2 mois avant la taille (efficace seulement si cette période correspond à la saison sèche). Les feuilles vont se dessécher et les sarments se durcir. On pratique la taille sur les plantes au repos, pour qu'on n'ait pas besoin d'enlever beaucoup de feuilles fonctionnelles. Lorsqu'on reprend l'irrigation, les bourgeons à fleurs éclateront de manière uniforme.

Lorsque des endroits nus (sans branches latérales) apparaissent sur les horizontales, il est temps de les remplacer. Pour cela, on prend un rejet vigoureux qui pousse à un endroit adapté de l'horizontale ou du tronc, on l'attache le long du fil et on l'écourte à la bonne longueur pour stimuler la formation des latérales. Pour stimuler la croissance de la nouvelle horizontale, on écourte fortement les autres rejets. Cela réduit la concurrence.

## 8.7 Récolte

Une fois cueillis, les raisins ne mûrissent plus ; ils ne doivent donc pas être cueillis avant d'être mûrs. En général, on cueille en deux ou trois fois, à plusieurs jours d'intervalle. On détache la grappe de la plante avec des ciseaux ou un couteau. Avant de déposer la grappe dans la caisse ou le panier, on retire les grains abîmés.

## 8.8 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

Le raisin est sensible aux maladies fongiques. Les principales maladies sont : 'downy mildew' (*Plasmopara viticola*) dans les régions humides, l'anthracnose (*Collectotrichum gloeosporoiodes*) et le mildiou poudreux (*Oidium tuckeri*) dans les régions sèches. Pour limiter ces maladies, il faut parfois appliquer deux ou trois fois par semaine un traitement avec un fongicide contenant du cuivre et du phosphore.

La vigne est sensible aussi à un certain nombre de maladies virales comme 'Leaf Roll' et Fan Leaf'. Les maladies à virus de la vigne se propagent surtout par le greffage et le bouturage (mais aussi par les nématodes). Par conséquent, la meilleure manière de protéger votre plantation contre les virus est d'utiliser un matériel de plantation sain et indexé. Si ce genre de matériel n'est pas disponible dans votre région, prenez des boutures qui semblent saines et productrices. Evitez de prendre les plants aux feuilles mal formées et à la croissance lente.

La vigne est sensible à de très nombreux parasites. Si un problème se pose à vous, demandez conseil aux gens de la région. Un parasite très courant est le phylloxera (*Viteus vitifolii*) ; c'est un puceron qui vit sur les racines de la vigne. Si le phylloxera sévit dans votre région, vous ne pourrez cultiver de la vigne que si vous utilisez des porte-greffes résistants. Si le phylloxera ne sévit pas dans votre région, vous pourrez multiplier la vigne par bouturage. Dans ce cas, faites très attention en introduisant du matériel originaire de régions infectées. Ce matériel doit être désinfecté avant de quitter la région infectée.

Les nématodes peuvent être un problème pour la culture de la vigne. Si c'est le cas dans votre région, utilisez des porte-greffes résistants.

# 9 LA PASSIFLORE

Le fruit de la passiflore est le fruit de la passion appelé aussi grenadille ou maracuja. Il en existe deux variétés cultivées mangeables (*Passiflora edulis*) : la passiflore pourpre (var. *edulis*), et la passiflore jaune (var. *flavicarpa*) : la variété pourpre pousse dans les régions subtropicales fraîches et la variété jaune sur les basses terres tropicales.

*Figure 28 : La passiflore*

## 9.1 Climat et sol requis pour la culture

- ➤ La passiflore jaune pousse dans les basses terres tropicales.
- ➤ La passiflore pourpre pousse dans les régions tropicales plus élevées (1 200 à 2 000 m). Elle supporte une gelée légère et peut être cultivée dans les régions subtropicales.
- ➤ Les températures entre 20 et 30 °C sont nécessaires pour un partage équilibré entre croissance et production.
- ➤ La passiflore pousse sur de très nombreux sols.
- ➤ Le pH du sol doit être entre 6 et 8.
- ➤ La passiflore a besoin de pluies régulièrement réparties sur toute l'année. Elle est souvent cultivée dans les régions tropicales humides ( 2 000 à 3 000 mm). Dans les régions plus fraîches, la passiflore pourpre se contente de 900 mm.

## 9.2 Matériel de plantation

La passiflore est souvent multipliée par les graines. Etant donné que les graines perdent leur pouvoir de germination après 2 mois, ne les conservez pas trop longtemps. Si vous voulez extraire des graines, cherchez une plante saine et productive. Cueillez plusieurs fruits et extrayez-en les graines ; vous pouvez utiliser les graines directement sans les laver. Si vous voulez faire sécher les graines, enlevez à l'eau la pulpe de fruit restée sur la graine. Séchez-les ensuite au soleil. Semez les graines dans des sacs ou des pots en plastique. Semez 3 graines

dans chaque sac ou pot. Après 2 mois, éclaircissez pour ne laisser qu'un plant par pot. Vous pouvez aussi semer en rangées sur un lit de semences.

La passiflore peut aussi être multipliée par bouturage ou par greffage. Cela est nécessaire si on veut multiplier un cultivar particulier. Pour cela, on prend de longues boutures ayant 3 à 4 boutons et 1 ou 2 feuilles sur les sommets de la plante. On plante les boutures dans du sable et sous des conditions climatiques humides. Dès qu'elles ont formé des racines, on les repique dans des sacs en plastique ou sur une planche de pépinière.

## 9.3 Plantation

Si votre verger est exposé au vent, plantez un brise-vent avant de planter la passiflore.

La distance entre les rangées doit être suffisamment grande pour laisser passer un tracteur ou une voiture pour le cas où vous auriez l'intention de vous en servir un jour. Pensez aussi qu'il faut de la place pour retourner le véhicule. La distance de plantation est d'environ 3 à 4 m entre les rangées si les rangées sont longues et si vous allez utiliser une charrette ou un tracteur. Sinon, 2 m suffisent. La distance entre les plants dans une rangée est de 3 m.

On peut soutenir la passiflore à l'aide d'un treillage fait d'un seul fil de fer. On tend le fil à environ 2,5 m de hauteur sur des piquets en duramen. Tout comme le treillage pour la vigne, le treillage pour la passiflore doit être placé devant les plantes.

Plantez le plant de passiflore dans un gros trou de plantation. Remplissez-le de terre mélangée à du compost ou du fumier et à environ 120 g de superphosphate double.

*Tableau 9 : Distances de plantation pour la passiflore.*

| Fruit | Distance de plantation |
|---|---|
| Passiflore | de 2 x 3 m à 4 x 3 m |

## 9.4 Fertilisation

Contrairement aux autres plantes fruitières, nous n'avons trouvé dans aucun livre la quantité de matières nutritives absorbées par la passiflore par unité de produit récolté. Nous ne pouvons donc pas les donner ici.

Nous avons trouvé par contre de nombreux conseils de fertilisation (pour différents pays/régions). On conseille en général une fertilisation à l'azote, au phosphore et à la potasse, mais les doses et la proportion entre les éléments varient. Voici un conseil pratique pour les petits paysans : mélangez 10 kg de compost ou de fumier avec la terre du trou de plantation. Dans les régions pauvres en potasse, ajoutez deux poignées de superphopshate. Un mois après la plantation, complétez la fertilisation en donnant 100 g d'urée (une petite boîte) pour 3 plantes. Répétez chaque année cet apport d'urée.

## 9.5 Récolte

Le fruit de la passion tombe de la plante lorsqu'il est mûr. Les fruits doivent donc être ramassés par terre. La récolte est plus facile si les plantes poussent sur des buttes et sur un sol lisse : les fruits roulent en bas sans se disperser. On peut donc facilement les ramasser. Les fruits mûrs sont les plus beaux et sont donc destinés au marché.

Les fruits de la passion doivent être ramassés au moins une fois par semaine. Si le temps est humide, il faut les ramasser plus souvent pour qu'ils ne pourrissent pas.

Autres précautions à prendre :

- ➤ Ne récoltez que les fruits mûrs. Les fruits récoltés quand ils sont verts ont mauvais goût, même après la maturation.
- ➤ Récoltez régulièrement et vendez les fruits le plus vite possible. Dès que le fruit mûr est tombé de la plante, il perd rapidement de son poids. Si vous vendez les fruits au poids, la perte peut être considérable. Elle peut aller jusqu'à 10 à 20 %, si les fruits sont tombés depuis longtemps.
- ➤ Lavez les fruits et mettez-les au frais aussi vite possible pour éviter qu'ils ne pourrissent. Conservez les fruits récoltés dans un endroit sec et frais.

➤ Conservez les fruits dans des caisses à claire-voie ouvertes et non dans des boîtes ou des sacs fermés car les fruits chauds et humides pourrissent vite.

Une plantation produit en général pendant 3 ans. Le meilleur rendement s'obtient la première année de production. Le rendement baisse ensuite fortement par suite de maladies. Les rendements moyens sont 10 à 15 kg par 10 $m^2$ (10 à 15 tonnes/ha) pour la race pourpre et de 20 à 25 kg par 10 $m^2$ (20 à 25 tonnes/ha) pour la race jaune.

## 9.6 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

La passiflore est très sensible aux maladies. Les principales maladies sont les suivantes :

➤ 'Brown Spot' (*Alternaria passiflora* et *Alternaria plagiata*) provoque des taches brunes sur les feuilles, les sarments et les fruits.
➤ 'Phytophthora Blight' (*Phytophthora nicotianae* var. *Parasitica*) provoque la rouille des sommets et la pourriture de la couronne.
➤ 'Septoria Spot' (*Septoria passiflorae*) provoque des taches sur les feuilles et les fruits.

On prévient ces maladies en vaporisant deux fois par semaines avec un fongicide à base de cuivre ou avec Ridomil. La race jaune résiste mieux à ces maladies que la race pourpre.

Maladies transmises par le sol auxquelles la passiflore est sensible :

➤ 'Fusarium wilt' (*Fusarium oxysporum* f. Sp. *Passiflorae*) provoque le flétrissement de la plante et sa mort. La race jaune n'y est pas sensible. On prévient le fusarium en greffant une plante pourpre sur un porte-greffe jaune.
➤ 'Damping off' (provoque par *Rhizoctonia solani* et *Pythium spp.*) peut créer un problème dans les pépinières. On prévient cette maladie en stérilisant le sol.

Un certain nombre de virus se rencontrent chez la passiflore. Ils se propagent par les pucerons et des outils de taille infectés. On évite au maximum l'infection virale en utilisant du matériel de plantation sain et des outils de taille propres (désinfectez régulièrement dans une solution

d'eau de Javel : 1 part d'eau de Javel, 9 parts d'eau). Quand les maladies à virus créent un gros problème dans votre région, cherchez des plants d'hybrides résistants.

Le principal parasite de la passiflore est le nématode de la racine (*Meloidogyne incognita*, *M. javanica* et *M. arenaria*). La rotation des cultures et l'utilisation de porte-greffes résistants permettent de limiter les problèmes.

De nombreux insectes s'attaquent aux feuilles et aux fruits de la passiflore. Vaporisez seulement si les dégâts sont très grands car les insecticides tuent aussi des insectes utiles, c'est-à-dire les ennemis naturels de certains parasites. Par exemple, les insectes Mealy (*Planococcus citri*), les escargots et les mites sont refrénés par leurs ennemis naturels. Les dégâts commencent lorsque l'équilibre naturel est perturbé.

# 10 L'ANANAS

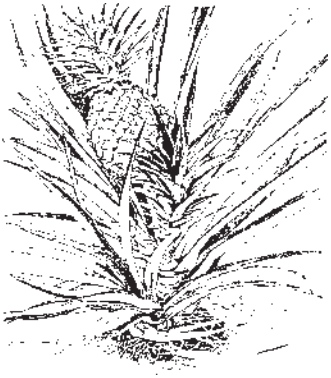


*Figure 29 : L'ananas*

L'ananas (*Ananas comosus*) est une plante vivace qui se multiplie par les rejets latéraux. La plante atteint environ 75 cm de hauteur. Elle donne un fruit dans les 2 ans qui suivent la plantation.

## 10.1 Climat et sol requis

- ➤ Un climat ensoleillé est nécessaire, mais une lumière solaire trop forte abîme la plante et le fruit.
- ➤ La température optimale pour la croissance de l'ananas se situe entre 22 et 26 °C.
- ➤ L'ananas a besoin d'au moins 600 mm de pluie par an ; une bonne production exige cependant 1 000 à 1 500 mm régulièrement répartis sur toute l'année.
- ➤ L'ananas supporte des périodes de sécheresse sans nécessiter d'irrigation ; cependant, l'irrigation pendant ces périodes écourte la période de culture.
- ➤ Dans les régions ou il pleut beaucoup, un sol bien drainé est indispensable.
- ➤ L'ananas a besoin d'un sol acide. Il ne supporte pas les sols alcalins ou calcaires. Le pH du sol doit être entre 5 et 6,5.

## 10.2 Matériel de plantation

On peut se procurer de très nombreux cultivars d'ananas. Regardez les cultivars qui sont cultivés dans votre région et choisissez celui qui est le mieux adapté à votre situation. Ne plantez pas différents cultivars trop près les uns des autres, cela pour éviter la pollinisation croisée. Dans ce cas, le fruit fera des graines et sera inutilisable.

La Figure 31 indique l'endroit où l'ananas forme ses rejets latéraux. Outre ces rejets latéraux, on peut aussi utiliser la couronne comme matériel de bouturage. Les boutures sont le meilleur matériel de planta-

tion. Si vous voulez que tous les ananas d'un champ mûrissent en même temps, plantez sur le même terrain des boutures de la même espèce et de la même taille. Si vous avez assez de matériel de plantation, ne plantez que les grands rejets.

*Figure 30 : Différents sortes de rejets.*

Si vous désirez cultiver beaucoup d'ananas mais si vous disposez de peu de matériel de plantation, plantez des rejets latéraux de tous les sortes. Vous pouvez aussi prendre des boutures sur la tige de la vieille plante. Coupez la tige en deux dans le sens de la longueur, faites-en des morceaux de 5 cm de longueur et plantez-les en pépinière dans de la tourbe ou du sable. Les boutures de tige ne peuvent pas être utilisées dans les régions humides car elles pourrissent facilement. Utilisez toujours du matériel de plantation exempt de maladies et de parasites.

Après avoir pris les boutures, laissez-les sécher pendant quelques jours avant de les planter. Conservées bien sèches, elles peuvent se garder pendant un mois. Chaque sorte de pousse a un taux de croissance différent.

## 10.3 Plantation

La plantation se fait généralement en rangées doubles avec une allée assez large (90 à 120 cm) entre les doubles rangées pour permettre les activités agricoles. La distance entre les rangées est de 60 cm, et la distance dans la rangée est de 30 cm.

L'utilisation de bandes de polythène (plastique) comme mulch est recommandée. Le mulch en plastique réduit la croissance des mauvaises herbes (le désherbage des ananas est un travail pénible à

cause des épines), réchauffe le sol et maintient son humidité. On étale le plastique sur le terrain préparé et on le fixe. On fait des trous dans le plastique là où les plantes doivent sortir, ensuite on plante les rejets. Si vous n'avez pas de polythène sous la main, plantez directement dans le sol.

Dans les régions où il pleut beaucoup, on plante parfois sur des lits surélevés pour améliorer le drainage.

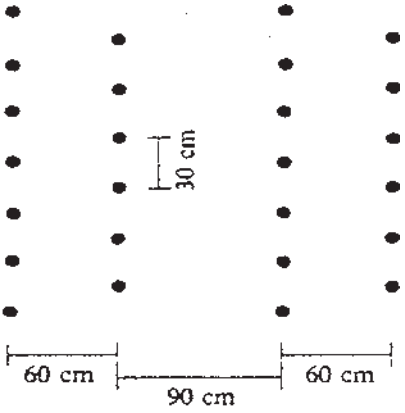


*Figure 31 : Distances de plantation.*

## 10.4 Irrigation

L'ananas a besoin d'au moins 600 mm de pluies par an, mais une production optimale nécessite 1 000 à 1 500 mm régulièrement répartis sur toute l'année. L'ananas supporte des périodes de sécheresse sans être irrigué, mais l'irrigation pendant ces périodes écourte la période de culture ; dans les régions où les pluies sont irrégulièrement reparties ou insuffisantes, on irrigue toujours pour la culture commerciale ; on utilise souvent l'irrigation au goutte à goutte.

## 10.5 Fertilisation

La fertilisation est traitée en détail au Chapitre 4. Les informations ci-dessous concernent spécifiquement l'ananas. Le Tableau 10 donne la quantité de matières nutritives absorbées par l'ananas par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins compenser ces pertes.

*Tableau 10 : Quantité de matières nutritives absorbés par l'ananas (kg/an).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K2O | CaO | MgO |
|---|---|---|---|---|---|
| par 10 m2 | 0,043 | 0,017 | 0,131 | 0,017 | 0,01 |
| par tonne de fruits | 0,78 | 0,3 | 2,38 | 0,3 | 0,2 |
| par ha (55 tonnes) | 43 | 16,5 | 131 | 17 | 10 |

## 10.6 Induction de la floraison

Normalement, tous les plants d'ananas d'un même champ ne fleurissent pas en même temps et, par conséquent, tous les fruits ne sont pas mûrs en même temps. C'est un avantage pour la culture destinée à la consommation familiale. Cependant, pour la culture destinée à la vente, il est souvent plus pratique que tous les fruits soient mûrs en même temps. Il est possible d'induire la floraison de l'ananas pour que tous les plants fleurissent en même temps et que tous les fruits mûrissent en même temps. Un autre avantage de l'induction est qu'elle permet de décider du moment de la maturation. Vous pouvez alors mettre vos fruits sur le marché en dehors des grandes saisons de récolte. Vous obtenez alors un meilleur prix.

Diverses substances permettent de faire mûrir tous les fruits en même temps. Pour les petits champs d'ananas, on utilise du carbonate de calcium. Cette poudre s'applique à la main. Diluez 25 g de carbonate de calcium dans 4 litres d'eau et versez 50 ml de cette solution dans la couronne de chaque plante. Remuez bien la solution avant de vous en servir. L'application doit avoir lieu le soir pour éviter le risque de brûlure de la plante. N'utilisez pas de produits chimiques avant les 6 mois qui précèdent la floraison naturelle. En général, le traitement est appliqué aux plantes âgées de 10 à 12 mois. Quatre jours environ après le traitement, les plantes fleurissent et les fruits peuvent être récoltés 6 mois après la floraison.

D'autres produits permettant d'induire la floraison sont éthéphon et NAA. Il faut noter que ces produits chimiques sont peuvent être très coûteux : pour une production à petite échelle, pesez bien les avantages et les inconvénients de leur utilisation.

## 10.7 Récolte

L'ananas peut se récolter entre 12 et 24 mois après la plantation. Le rendement tourne en général autour de 40 kg par 10 $m^2$ (40 tonnes/ha). On le récolte à la machette. Pour la consommation familiale, on récolte les fruits mûrs. Pour la vente et le transport, on récolte les fruits à moitié mûrs (quand la moitié du fruit a changé de couleur) et on les met dans des caisses.

Si la plantation est traitée avec un produit qui induit la floraison, toute la récolte pourra être faite en trois fois. La majeure partie de la récolte est faite la première fois ; une et deux semaines plus tard, on récolte les fruits qui n'étaient pas encore mûrs avant.

Une fois l'ananas récolté, on peut laisser les plantes sur place, et garder à la base une ou deux pousses latérales à desquelles une nouvelle plante se développera. La nouvelle plante s'appelle un 'ratoon'. En principe, on peut multiplier de nombreuses générations de 'ratoons'. Il est conseillé cependant de ne pas récolter plus de 2 ou 3 fois à partir d'une même plante. Plus un terrain est utilisé longtemps pour la culture de l'ananas, plus augmente le risque d'infections par les nématodes.

## 10.8 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

Les nématodes sont un gros problème pour la culture de l'ananas. La plante atteinte prend une couleur jaunâtre (chlorose), pousse mal et ses racines présentent des nodules (bosses) et des lésions (taches mortes): les nodules sont dues aux nématodes *Meloidogyne* et les lésions aux nématodes *Pratylenchus*. On combat les nématodes par la rotation des cultures, une période de jachère ou l'inondation. La solarisation réduit aussi la population des nématodes. Un traitement à la vapeur ou avec des pesticides est également possible, mais tous deux sont très coûteux et les némacides sont très nocifs. Il est préférable de prévenir l'infection par les nématodes. Pour cela il faut :

- ➤ Utiliser un matériel de plantation sain ne provenant pas de plantes infectées.
- ➤ Appliquer la rotation des cultures. Plantez un autre produit dans le champ d'ananas après un maximum de 3 récoltes d'ananas. Des céréales, la patate douce, la canne à sucre et l'herbe conviennent très bien. Cultivez l'autre plante pendant au moins trois ans avant de replanter de l'ananas.

La cochenille blanche (*Dysmicoccus brevipes*) est un insecte de couleur blanc-gris, d'environ 4 mm de long. Il est recouvert d'une substance cireuse blanche. Il s'attaque à la base des feuilles et provoque le

flétrissement. Le flétrissement commence à la pointe des feuilles qui prend une couleur rouge-jaune. On prévient la propagation de l'insecte en utilisant un matériel de plantation exempt de cochenilles. Pour combattre la cochenille blanche, vaporisez le matériel de plantation avec du diazinon ou du malathion ou trempez-le dans une solution de l'un de ces produits. Si la cochenille blanche sévit malgré tout, on peut vaporiser du diazinon ou du malathion. Combattez aussi les fourmis car elles sont responsables de la propagation de la cochenille. Soyez très prudent en utilisant les pesticides afin d'éviter la pollution de l'environnement et des problèmes de santé (voir Agrodok 29 : Pesticides, composition, utilisation et risques').
Les cultivars 'Red Spanish' et 'Singapoure Spanish' sont résistants au flétrissement dû à la cochenille blanche. Si vos ananas sont infestés par cet insecte, nous vous conseillons de recourir la prochaine fois à ces cultivars.

Les champignons *Phytophthora cinnamomi* et *Phytophthora parasitica* sont très courants dans les régions humides. Ils causent la pourriture du cœur de l'ananas. Le premier symptôme est la décoloration en jaune et en brun des feuilles proches du cœur.
On freine l'apparition du *Phytophthora* en améliorant le drainage en cultivant sur billons. On prévient la maladie en trempant le matériel de plantation dans une solution fongicide. On limite les dégâts en vaporisant un fongicide.
La forte lumière solaire risque d'abîmer les fruits. On prévient les dégâts en attachant les feuilles de la plante au-dessus du fruit (Figure 32). Cela demande beaucoup de travail et ne devrait être fait qu'en cas d'absolue nécessité.

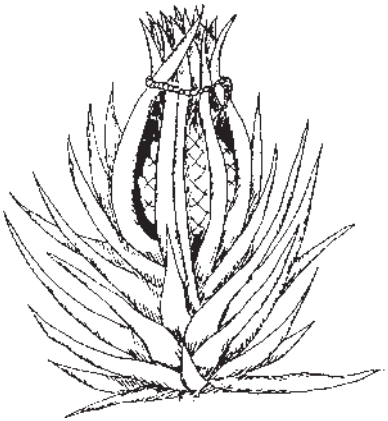


*Figure 32 : Comments attacher les feuilles de l'ananas au-dessus du fruit.*

# 11 LE BANANIER

Le bananier (*Musa* spp.) est une plante vivace de 2 à 6 m de hauteur. Chaque tige porte des fruits une seule fois et meurt. Des pousses latérales se développent à partir du pied (souche) de la plante et donnent des fruits au bout de 8 à 15 mois. Le bananier se multiplie par les pousses latérales, mais aussi à l'aide de boutures prises sur le bulbe.

*Figure 33 : Le bananier.*

On distingue plusieurs groupes de cultivars de bananier. Les deux grands groupes sont le bananier et le bananier plantain (banane à cuire). La banane se mange crue, comme un fruit, alors que le plantain, beaucoup plus ferme, doit d'abord être frit ou cuit avant d'être consommé.

## 11.1 Climat et sol requis pour la culture du bananier

- ➤ Le bananier se plaît le mieux dans les régions tropicales chaudes et humides.
- ➤ Sa température optimale de croissance est de 25 à 28 °C. Les températures inférieures à 12 °C et supérieures à 38 °C abîment la plante et le fruit.
- ➤ Les plants de bananier ont besoin de 2 000 mm de pluies par an, régulièrement réparties sur toute l'année. L'irrigation est nécessaire pendant les périodes sèches.
- ➤ Un bon drainage est très important.
- ➤ Le sol doit avoir une bonne structure, une bonne fertilité et une bonne capacité de rétention de l'humidité. Le taux minimum de matières organiques doit être de 3 %.
- ➤ Le bananier supporte des pH de 4,5 à 7,5. Un sol acide favorise l'apparition de la maladie de Panama.
- ➤ Le bananier se cultive de préférence sur un terrain plat.
- ➤ Le bananier est sensible au vent. Le vent déchire les feuilles et un vent fort peut même aller jusqu'à déraciner la plante.

## 11.2 Matériel de plantation

Le bananier se multiplie en repiquant des rejets latéraux ou des fragments de souche. Il existe 4 types de rejets, dont 3 sont montrés à la Figure 34 :

- ➤ le rejet sevré : grande pousse, pas encore en fleur, à larges feuilles ;
- ➤ le rejet baïonnette: pousse latérale à petites feuilles en forme d'épée;
- ➤ le 'peeper' : jeune pousse aux feuilles en forme d'écaille ;
- ➤ le rejet-chou : pousse latérale faible à larges feuilles, s'étale en surface.

Les rejets-choux ne conviennent pas comme matériel de plantation car ils poussent très lentement. Tous les autres rejets peuvent être utilisés. Déterrez le rejet que vous désirez planter et coupez-le du bulbe. Coupez les feuilles d'un rejet sevré à 25 cm de hauteur.

Vous pouvez aussi utiliser le bulbe comme matériel de plantation. Déterrez-le et coupez les vieilles racines et le matériel mort. Laissez les œilletons - c'est-à-dire les bourgeons à partir desquels les plantes se développeront. Coupez le bulbe en morceaux : coupez un gros bulbe (25 cm de diamètre) en quatre et un petit bulbe (15 cm de diamètre) en deux. Les grosses pluies font pourrir le bulbe.

Utilisez uniquement du matériel de plantation sain. On débarrasse les bulbes des nématodes avec un traitement à l'eau chaude. Plongez le bulbe pendant 20 minutes dans de l'eau à 60 °C. Une température supérieure à 65' C tue le matériel de plantation.

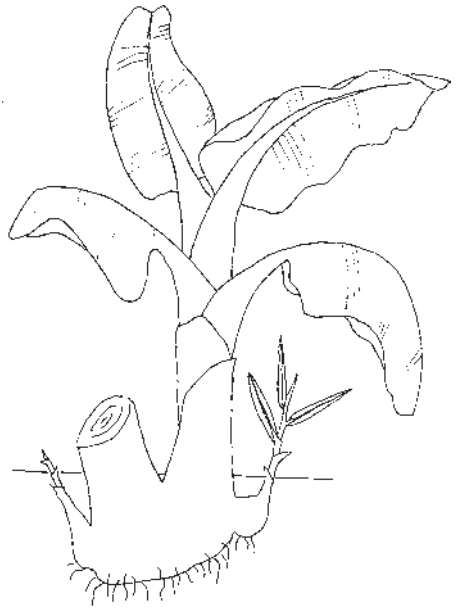


*Figure 34 : Différentes sortes de rejets.*

## 11.3 Plantation

Plantez le matériel droit dans des trous de 30 cm de profondeur. Les œilletons du bulbe doivent regarder vers le haut. Les bananiers sont parfois plantés en rangées doubles, ce qui permet de combiner de hautes densités à une bonne accessibilité.

Par exemple : des allées de 3,5 m, une distance dans la double rangée de 1,5 m et une distance entre les plants dans la rangée de 2 m.

*Tableau 11 : Distances de plantation du bananier.*

| Fruit | Distance de plantation |
|---|---|
| cv Naine | 1,7 x 1,7 m |
| cv Gros Michel | 3 x 3,5 m |

## 11.4 Irrigation

L'irrigation est nécessaire dans les régions qui connaissent une saison sèche, mais aussi là où les pluies mensuelles sont inférieures à 200 - 220 mm. Le sol d'une plantation de bananiers doit toujours rester humide.

## 11.5 Fertilisation

La fertilisation est traitée en détail au Chapitre 4. Les informations données ci-dessous concernent spécifiquement le bananier. Le Tableau 12 donne la quantité de matières nutritives absorbées par le bananier par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins compenser ces pertes.

*Tableau 12 : Quantité de matières nutritives absorbées par le bananier (kg/an).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K2O |
|---|---|---|---|
| par 10 m2 | 0,08 | 0,02 | 0,24 |
| par tonne de fruits | 2 | 0,5 | 6 |
| par ha (40 tonnes) | 80 | 20 | 240 |

Le bananier a besoin de beaucoup de potasse, en particulier pendant la floraison ; si le sol est pauvre en potasse, ajoutez-en sous forme d'engrais. Un manque de potasse fait jaunir la feuille.

## 11.6 Taille et entretien

Chaque semaine, on coupe les feuilles fanées et on les met sous la plante en guise de mulch (voir Paragraphe 4.3). Quand on cultive des bananiers en plantation, on enlève les pousses gourmandes (superflues) tous les 2 ou 3 mois. Chaque plante taillée comprend une tige mère, une fille de 6 à 10 mois plus jeune que la mère et éventuellement une petite fille ayant la même différence d'âge avec sa mère. On ne garde que les rejets sains profondément plantés (on enlève toutes les pousses gourmandes). Taillez les autres rejets toutes les 6 à 8 semaines. Les rejets doivent être coupés sous le sol. On peut aussi les couper au ras du sol et enlever le cœur (centre de la souche à partir duquel les feuilles poussent) avec un couteau spécial bien aiguisé. Les rejets gourmands absorbent des matières nutritives de la plante. Si on les coupe, la plante conserve plus d'énergie qu'elle pourra utiliser pour la production de fruits.

Les bananiers qui portent des fruits doivent être étayés pour éviter qu'ils soient renversés par le vent. L'étayage se fait à l'aide de bâtons en forme de fourche ou de tiges de bambou. Placez le tuteur contre la plante, du côté vers lequel elle penche. Une autre méthode pour protéger les bananiers contre le vent est le buttage.

Suspendez un sac en plastique autour du régime de bananes pour protéger les fruits contre le froid, le soleil, la poussière, les insectes et les oiseaux. Le bas du sac doit rester ouvert. En plaçant le sac sur les bananes, enlevez aussi les bourgeons mâles afin de réduire le risque de maladie de Moco.

## 11.7 Récolte

On récolte les bananes 9 à 18 mois après la plantation. La récolte pour la consommation familiale et le marché local a lieu quand la coupe transversale des bananes n'est plus de forme anguleuse mais ronde (on vérifie cela en coupant une banane dans le sens de la largeur (Figure 35). Cueillez les bananes quand elles sont pleines, mais avant qu'elles ne soient jaunes et molles.

Les bananes destinées à être transportées sur de longues distances doivent être récoltées quand elles sont encore anguleuses. Détachez le régime avec un couteau long. Le régime doit être soutenu par une autre personne pour qu'il ne tombe pas par terre et ne s'abîme pas. Après la récolte, coupez le reste de la plante au ras du sol et réduisez-la en petits morceaux pour repousser les attaques de charançons. Le rendement des bananiers est environ 40 kg de fruits par 10 $m^2$ par an (40 tonnes/ha).

*A : Ronde, pour la consommation directe,*

*B : Anguleuse, pour être transportées.*

*La figure 35 : La coupe transversale.*

## 11.8 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur la lutte et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

La maladie de Panama est provoquée par le champignon *Fusarium oxysporum*. Ce champignon s'attaque aux racines de la plante ; il bouche les vaisseaux en bloquant le transport de l'eau. Les feuilles flétrissent et meurent. Ensuite, la tige pourrit. Un sol acide favorise l'apparition de la maladie. On prévient la maladie de Panama en utilisant

des cultivars résistants. Les espèces résistantes de bananes commerciales sont la 'Lacatan' et la 'Robusta'. Elles ont succédé au 'Gros Michel', une banane sensible qui dominait autrefois le marché mondial.

La cercosporiose est causée par le champignon *Mycosphaerella musicola*. Cette maladie très redoutée se manifeste par des taches de couleur jaune-vert sur les feuilles qui noircissent peu à peu. Les feuilles les plus vieilles sont les premières à être touchées. Les régimes sont plus petits et les fruits ont une odeur et un goût anormaux. Il n'existe pas encore sur le marché de cultivars résistants à la cercosporiose. On réduit les risques en diminuant l'humidité dans la plantation, cela en assurant un bon drainage, en taillant et en désherbant régulièrement et soigneusement. On prévient aussi la maladie en vaporisant sur la plante de l'huile minérale ou un fongicide, ou les deux. Sous les tropiques humides, il faut vaporiser tous les 15 jours. La cercosporiose noire présente les mêmes caractéristiques que la cercosporiose ordinaire, mais elle est beaucoup plus difficile à traiter.

La maladie de Moco ressemble à la maladie de Panama, mais elle noircit l'intérieur des fruits. Elle est provoquée par la bactérie *Pseudomonas solanacearum*. Elle se transmet par les outils et les insectes qui visitent les fleurs. La propagation peut se faire aussi par les racines. On prévient la propagation de la maladie en désinfectant les couteaux au formaldéhyde ou au chlore. Pendant la taille, plongez l'outil dans le désinfectant entre chaque arbre. On freine l'infection par les insectes en enlevant le bourgeon de fleur mâle qui se trouve sous le régime. Si la maladie apparaît tout de même, détruisez la plante malade, ses voisines et toutes les mauvaises herbes. Ne cultivez pas de bananiers pendant 6 à 12 mois sur un terrain infecté.

Les nématodes causent parfois de gros dégâts au bananier comme à l'ananas. Pour freiner l'attaque des nématodes, il faut prendre les mesures suivantes :

- ➤ Utilisez un matériel de plantation sain. On peut éventuellement désinfecter les pousses en les plongeant pendant 2 minutes dans une solution à 0,1 % de némacide DBCP ; on désinfecte les souches par un traitement à l'eau chaude (voir 'Matériel de plantation').
- ➤ Appliquez la rotation des cultures. Après 3 à 5 ans de culture du bananier, cultivez sur le terrain une autre plante, par exemple la

patate douce ou une céréale.
- ➤ Vous pouvez aussi tuer les nématodes en inondant le terrain pendant 6 mois.
- ➤ La lutte chimique contre les nématodes est également possible, mais elle est très coûteuse et les produits chimiques sont très toxiques. La rotation des cultures est la meilleure solution. Cela évite que les nématodes ne surgissent en grand nombre dans le sol et causent des dégâts. La lutte - avec le travail et les frais qu'elle implique - n'est donc plus nécessaire.

Le charançon *Cosmopolites sordidus* est un coléoptère qui pond ses œufs sur le tronc du bananier. Une fois écloses, les larves se nourrissent en pénétrant dans la souche et la plante s'affaiblit. Les feuilles jaunissent, flétrissent et meurent. Les charançons adultes vivent dans les vieux troncs de bananiers.

Pour réduire les dégâts, il faut :
- ➤ Couper au ras du sol les plantes dont les fruits ont été récoltés. Découpez-les en petits morceaux que vous éparpillez-les sur le sol.
- ➤ Utiliser un matériel de plantation qui n'a pas été attaqué par la larve du charançon.
- ➤ Attraper les charançons adultes : pour cela, coupez le tronc d'un vieux bananier en deux, dans le sens de la longueur, et placez les morceaux autour des autres bananiers, la coupe vers le bas ; les charançons chercheront refuge sous les morceaux de tronc et vous pourrez les attraper à la main.
- ➤ Prévenir l'attaque en vaporisant le tronc avec un insecticide mélangé à un produit adhésif (substance collante). Une vaporisation tous les 6 mois suffit généralement.

# 12 LE PAPAYER

Dans certaines régions, le papayer (*Carica papaya*) est également connu sous le nom de papaw ou paw paw. Le papayer est un petit arbre non ramifié qui peut être multiplié par les graines. Il donne ses premiers fruits 8 à 14 mois après l'ensemencement. L'arbre produit des fruits toute l'année. Généralement, on le taille après 3 ou 4 ans, s'il est devenu trop grand et moins productif.

*Figure 36 : Le Papayer et papaye.*

## 12.1 Climat et sol requis

- La température optimale pour la croissance du papayer est de 22 à 26 °C. L'arbre ne supporte pas des températures inférieures à -1 °C et supérieures à 44 °C.
- Le papayer a besoin de 1 000 à 2 000 mm de pluie par an, régulièrement répartis sur toute l'année. Il doit être irrigué pendant les périodes sèches de plus de 4 semaines.
- Le papayer doit être cultivé sur un sol bien drainé, léger et qui retient l'humidité. Un sol sableux ou argileux, fertile et riche en matières organiques lui convient. Le papayer est très sensible au détrempement.
- Le terrain doit être plat.
- Le pH du sol doit être de 6 à 6,5.
- Le papayer ne supporte pas le vent fort car il est facilement déraciné. L'installation de brise-vent est très utile, ainsi que l'accolage.
- La qualité des fruits est améliorée s'il y a beaucoup de soleil et si l'humidité relative est basse.

## 12.2 Matériel de plantation

Le papayer se multiplie par les graines. Pour la collecte des graines, on choisit un arbre à la croissance vigoureuse, ayant une bonne forme et qui produit beaucoup de fruits de bonne qualité. L'arbre doit être sain car certaines maladies se transmettent aux descendants par la graine. Cueillez plusieurs fruits mûrs et sains et retirez-en les graines. Enlevez à l'eau la couche de gélatine qui les recouvre avant de les faire sécher. Frottez énergiquement les graines les une contre les autres dans de l'eau et rincez. Faites-les sécher à l'ombre et conservez-les dans un pot qui ferme hermétiquement, placé dans un endroit frais. Les graines bien préparées restent viables pendant plusieurs années.

Si vous désirez récolter des graines d'un certain cultivar, le mieux est d'isoler les fleurs pour éviter la pollinisation croisée et de les polliniser à la main. En effet, la pollinisation croisée a lieu très facilement et donne des descendants qui ne possèdent pas toujours les qualités souhaitées.

Les graines sont semées dans des pots ou des sacs en plastique. Utilisez de préférence de la terre stérilisée. Plantez 3 à 4 graines par récipient. Deux mois après l'ensemencement, les plants peuvent être repiqués. Ils ont alors 20 cm de hauteur et 3 à 4 feuilles.

## 12.3 Plantation

Pendant la plantation, il faut abîmer les racines le moins possible. Les papayers ayant besoin d'un bon drainage, on les plante parfois sur des ados ou des buttes. Après la plantation, on doit les arroser régulièrement jusqu'à ce que les plantes démarrent.

Les papayers portent des fleurs mâles, femelles ou hermaphrodites. Les fleurs hermaphrodites ont à la fois des étamines (organes mâles) et un pistil (organe femelle). La Figure 38 montre des fleurs mâles, femelles et hermaphrodites.

Pour être sûr que les arbres femelles donneront des fruits, on les cultive non loin d'un arbre mâle ou hermaphrodite. Les plantes mâles n'étant pas productives, on plante généralement 3 à 5 plantes de race non hermaphrodite par endroit. Quand les plantes commencent à fleurir, on

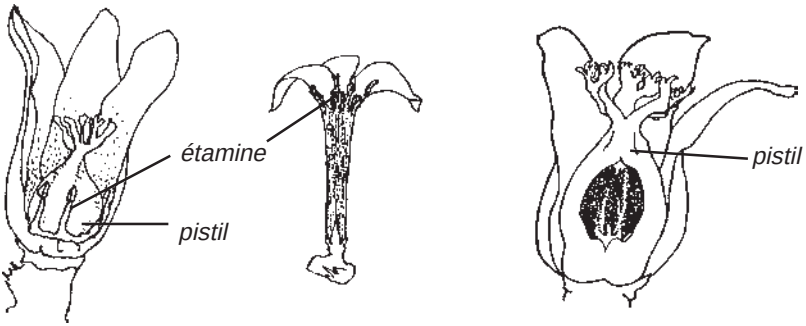



*Figure 37 : Fleurs de différents gendres.*

les éclaircit pour ne garder qu'une seule plante femelle ou hermaphrodite. S'il n'y a pas de plantes hermaphrodite, on garde une plante mâle pour 25 à 100 plantes femelles.

*Tableau 13 : Distances de plantation du papayer.*

| Fruit | Distance de plantation |
|---|---|
| papayer | de 2,5 x 1,6 m à 3 x 2 m |

## 12.4 Irrigation

Le papayer a besoin de 1 000 à 2 000 mm de pluie par an, répartis régulièrement sur toute l'année. Il doit être irrigué pendant les périodes sèches de plus de 4 semaines. Le papayer étant très sensible au détrempement, le sol doit être bien drainé.

## 12.5 Fertilisation

La fertilisation est traitée en détail au Chapitre 4. Les informations ci-dessous concernent spécifiquement le papayer. Le Tableau 14 donne la quantité de matières nutritives absorbées par le papayer par unité de produit récolté. La fertilisation doit au moins compenser ces pertes.

*Tableau 14 : Quantité de matières nutritives absorbées par le papayer (kg/an).*

| Matière nutritive | N | P2O5 | K2O | CaO | MgO |
|---|---|---|---|---|---|
| par 10 m2 | 0,035 | 0,009 | 0,102 | 0,01 | 0,006 |
| par tonne de fruits | 1,77 | 0,46 | 5,11 | 0,49 | 0,3 |
| par ha (20 tonnes) | 35,4 | 9,2 | 102,2 | 9,8 | 6 |

## 12.6 Récolte

Cueillez les papayes quand elles commencent à changer de couleur, c'est-à-dire 4 à 6 mois après la floraison. Coupez la tige avec un couteau. Portez des gants pendant la cueillette car le lait du fruit peut irriter la peau. Placez les papayes dans des caisses en bois ou en plastique, ou dans des corbeilles en bambou. Pour éviter des dégâts et des pertes, ne transportez pas les papayes en vrac sur une voiture.

Les papayers ont une vie productive de 1 à 2 ans pendant laquelle ils produisent environ 30 kg par 10 $m^2$ par an (30 tonnes/ha). La production commence environ 1 an après la plantation. Un traitement à l'eau chaude après la récolte permet de réduire le risque d'anthracnose pendant la conservation et le transport. Ce traitement est décrit au paragraphe suivant.

## 12.7 Maladies et parasites

Des informations générales sur les maladies et les parasites ainsi que sur le traitement et la prévention des dégâts sont données au Paragraphe 4.6.

Dans les régions humides, le champignon *Phytophthora parasitica* cause beaucoup de dégâts au papayer. La maladie commence généralement par l'apparition de petites taches aqueuses sur le tronc. Le *Phytophthora* infecte ensuite les fruits qui mûrissent ; les fruits se ratatinent, prennent une couleur brun foncé. Les fruits morts tombent par terre et constituent un foyer d'infection. Le *Phytophthora* provoque parfois aussi la pourriture de la racine. Si une de vos plante est attaquée par le *Phytophthora*, détruisez-la immédiatement ainsi que

tous les fruits endommagés. Vaporisez ensuite un fongicide pour éviter la propagation de la maladie. Un bon drainage et la rotation des cultures réduisent les risques d'infection.

Le *Phytophthora* peut aussi provoquer le 'damping off' des jeunes plants, tout comme le *Phytium aphanidermatum*, *Rhyzoctonia* et *Fusarium*. Cette maladie apparaît surtout par temps chaud et humide sur un sol riche en azote, humide et mal aéré. Elle se propage plus facilement si les graines sont semées profondément et proches les unes des autres.
On prévient la maladie par un bon drainage, une bonne aération du sol, un amendement peu azoté, un sol pas trop humide et un ensemencement pas trop profond ni serré. Ne semez pas là où il y avait auparavant des papayers et où la maladie s'était déjà manifestée. Si vous semez dans des récipients, stérilisez la terre avant de la mettre dans les récipients.
L'anthracnose du papayer est causée par le champignon *Colletotrichum gloeosporioides*. Des taches rondes et aqueuses apparaissent sur les fruits qui mûrissent. Ces taches s'élargissent et pourrissent. Le champignon forme des spores de couleur rose ou orange clair sur ces taches Les feuilles inférieures jaunissent. Tout comme d'autres affections fongiques, l'anthacnose apparaît surtout par temps chaud et humide.

On limite les dégâts en récoltant les fruits encore verts. On prévient les dégâts pendant la conservation grâce à un traitement à l'eau chaude : placez les fruits pendant 20 minutes dans de l'eau chaude (entre 45 et 50 °C) et ensuite pendant 20 minutes dans de l'eau froide. On combat l'anthracnose en vaporisant un fongicide dans le verger tous les 7 à 10 jours.

Le papayer est très sensible aux virus. Le virus de la mosaïque est très courant et il est transmis par les pucerons. On combat les maladies à virus en détruisant (brûlant) immédiatement tous les arbres atteints, c'est-à-dire ceux qui présentent une malformation de la feuille et un dessin en mosaïque. Détruisez aussi toutes les plantes de la famille des Cucurbitacées (concombre, melon, citrouille, etc.) qui poussent près de l'arbre malade. Ne cultivez pas ces plantes à côté ou entre les papayers et ne les alternez pas avec le papayer.

Le 'Ringspot' du papayer est une autre maladie à virus. La maladie commence en formant des raies huileuses sur les tiges et les pétioles et les feuilles se tachent peu à peu. Les plantes gravement atteintes ne fleurissent pas et meurt précocement. Le virus est transmis par les pucerons. Les mesures de lutte comprennent : la plantation en isolement, l'enlèvement et la destruction des plantes infectées et l'utilisation de cultivars résistants (Cariflora, Tainung No. 5).

Les nématodes peuvent poser de graves problèmes au papayer. On prévient les problèmes par la rotation des cultures. Ne cultivez jamais deux fois de suite des papayers sur le même terrain sans une période de jachère entre, ou sans y planter un autre produit (pas de la famille des Cucurbitacées) pendant plusieurs années.

La mouche des fruits (*Dacus dorsalis*) attaque les papayes et provoque leur pourriture. On prévient le problème en récoltant les fruits quand ils sont verts.

# GLOSSAIRE

| | |
|---|---|
| Accolage | Technique consistant à attacher le plant ou le jeune arbre à un bâton ou à un autre support pour empêcher qu'il ne tombe sur le sol ou ne soit emporté par le vent. |
| Arbres certifiés | Arbres testés quant à la présence de virus et donc exempts de virus. |
| Acidité | Le degré d'acidité du sol. On distingue les sols acides, les sols neutres et les sols alcalins. Est souvent exprimée en pH. Un pH de 7 est neutre, un pH inférieur à 7 est acide et un pH supérieur à 7 est alcalin. |
| Bactéries | Organismes microscopiques pouvant provoquer des maladies. Les bactéries sont unicellulaires et ne sont pas visibles à l'œil nu. |
| Boutures | Une feuille ou une partie de la tige que l'on coupe d'une plante et qui va développer ses propres racines. Le bouturage est une forme de propagation. |
| Brise-vent | Rangée d'arbres servant de protection contre le vent. Ici, pour protéger les arbres ou les plantes à fruits. |
| Bulbe | Tige souterraine courte et renflée des bananiers, servant de réserve alimentaire et d'organe de reproduction. |
| Calice | Les restes des parties qui protègent la fleur quand elle était un bourgeon. Sur les agrumes, c'est ce qui reste là où le fruit est attaché à la branche. |
| Couche arable | La couche de terre la plus superficielle et la plus fertile. |
| Couronne | Les feuilles et les branches supérieures d'un arbre ou d'une plante. |
| Champignons | Organismes formant des fils qui se développent sur du matériel organique. Certains provoquent des maladies dans les organismes vivants. Le groupe comprend les moisissures, les mildious, les rouilles, les levures et les champignons. |

| | |
|---|---|
| Cultivar | Une forme cultivée( variété) d'espèce de plant qui a des caractéristiques spécifiques basées sur une plate forme génétique. Tous les plants d'un cultivar sont les mêmes et peuvent-être clairement distingués d'autres du même espèce. |
| Délai de sécurité | Laps de temps minimum nécessaire entre l'application d'un pesticide et la consommation du produit traité. Avant la fin du délai de sécurité, une trop grande quantité de pesticide est encore présente sur le produit, ce qui est nocif pour la santé. |
| Drainage | Ecoulement de l'eau superflue (en surface ou dans le sol). Si le drainage naturel est insuffisant, on peut effectuer des travaux de drainage artificiel: douves, rigoles, conduites, etc. |
| Eau de Javel | Il s'agit ici d'une solution d'hypochlorite de potassium ou de sodium. |
| Ecussonnage | Technique consistant à faire pousser un nouvel arbre en introduisant un bourgeon d'un arbre sous l'écorce d'un autre. |
| Engrais composé | Engrais chimique contenant plusieurs matières nutritives (N, P, K, Mg) |
| Erosion | Processus par lequel la terre est emportée par l'eau ou le vent. L'érosion est néfaste car elle fait disparaitre la couche aride du sol (et par conséquent la fertilité du sol). |
| Fixation de l'azote | Processus par lequel certaines bactéries dans le sol fixent l'azote de l'air et le convertissent en une forme que les plantes peuvent absorber. Les racines des Légumineuses présentent de petites nodules qui contiennent ces bactéries. |
| Fixation du phosphate | Processus par lequel le phosphate est fixé dans le sol et n'est plus disponible pour les plantes. La fixation du phosphate se produit surtout dans les sols tropicaux acides. |
| Flétrissement | Nom donné à diverses maladies caractérisées par un flétrissement permanent (les feuilles et la tige se ramollissent et fanent) et généralement causées par des champignons qui attaquent les |

| | |
|---|---|
| | racines. |
| Flush | Période de croissance d'une plante ou d'un arbre. De nombreux arbres ne poussent pas de manière continue, mais en pics. Pendant un flush, de nombreuses pousses nouvelles apparaissent en peu de temps. Au début, ces pousses sont de couleur rougeâtre ou vert clair. |
| Fongicide | Substance qui détruit les champignons. |
| Gourmandes (pousses) | Branches latérales qui forment un angle aigu avec le tronc et poussent en hauteur. Ils poussent en général avec vigueur mais on les élague car ils sont mal placés sur l'arbre. |
| Greffage | Technique consistant à faire pousser une branche (greffon) d'un arbre sur la tige et les racines (porte-greffe) d'un autre arbre. |
| Greffon (scion) | Pousse ou bourgeon détaché de l'arbre mère utilisé pour le greffage ou l'écussonnage. |
| Herbicide | Produit chimique qui tue les plantes |
| Hermaphrodite | Fleur qui possède des étamines (organes sexuels mâles) et un pistil (organe sexuel femelle). |
| Humidité relative | Quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air à une certaine température. |
| Irrigation goutte à goutte | Système d'irrigation dans lequel l'eau d'irrigation est apportée directement à la plante par un ensemble de conduites et tuyaux. Cette méthode est utilise beaucoup moins d'eau que les méthodes traditionnelles utilisant des sillons et des bassins mais exige des investissements plus grands (tuyaux, buses, filtration et régulation de la pression). |
| Insecticide | Substance utilisée pour tuer les insectes. |
| Larve | Forme embryonnaire de l'insecte à la sortie de l'œuf. |
| Légumineuses | Plantes de la famille des Leguminosae. Les racines de ces plantes présentent de petites nodules qui contiennent des bactéries. Ces bactéries peuvent fixer dans le sol l'azote de l'air. Une fois décomposé, cet azote peut être |

| | |
|---|---|
| | absorbé par les plantes. |
| Lessivage | Processus par lequel les matières nutritives sont emportées profondément dans le sol par l'eau de pluie ou d'irrigation et ne sont plus accessibles aux racines des plantes. |
| Matières nutritives | Substances minérales dont les plantes ont besoin pour pousser. |
| Mites | Araignée minuscule appartenant à l'ordre des Acarina. |
| Nématodes | Petits vers ou anguillules non visibles à l'œil nu, de la famille des Nematoda. Certains d'entre eux sont des parasites qui provoquent des maladies. |
| pH | Mesure de l'acidité ou de l'alcalinité d'une substance, représentée par un chiffre. L'eau pure a un pH de 7, ce qui est neutre. Les substances acides ont un pH inférieur à 7 et les substances alcalines ont un pH supérieur à 7. |
| Pollinisation | Transfert du pollen des étamines au pistil permettant la fructification de la fleur et la formation de graines ou de fruits. |
| Porte-greffe | Plante enracinée dans laquelle une pousse d'une autre plante est introduite par greffage. Après que la greffe ait démarré, on enlève toutes les feuilles du porte-greffe de manière à ce que seules les racines et la partie inférieure du tronc du nouvel arbre soient originaires du porte-greffe. |
| ppm | Nombre d'éléments par million. |
| Propagation | Multiplication des plantes par greffage, bouturage, écussonnage et élevage de semis. |
| Pucerons/aphides | Insectes de la famille des Aphididae qui se nourrissent en suçant la sève des plantes. Environ 2 mm de longueur. |
| Race | Sous espèce. Deux races différent plus entre elles que deux cultivars différents, mais moins que deux espèces différentes. |
| Rejet latéral | Nouvelle pousse d'une plante. |
| Résistance | Capacité d'une plante de résister contre une maladie, des parasites, la sécheresse ou le froid. Une plante résistante à une certaine maladie ne sera pas, ou moins vite que les autres, touchée |

| | |
|---|---|
| | par la maladie. |
| Rétention de l'humidité | Capacité d'un sol d'absorber et de retenir l'eau. |
| Rotation des cultures | Culture alternée de différentes plantes sur un même champ. Les différentes plantes absorbent différentes matières nutritives du sol. La rotation permet au sol de s'épuiser moins rapidement que si l'on cultive la même plante plusieurs fois sur le même terrain. De plus, la rotation des cultures limite l'apparition des maladies et des parasites. |
| Salinité (taux de sel) | Quantité de sels contenue dans une substance, ici dans l'eau irrigation. Par sel, on n'entend pas seulement le sel de cuisine, mais aussi les minéraux contenus dans les engrais et dans le sol. Quand le taux de sel de l'eau d'irrigation est trop élevé ou quand le sel s'accumule dans le sol par suite d'un mauvais drainage ou d'une quantité insuffisante d'eau d'irrigation, le taux de sel du sol devient trop élevé et les plantes se développent mal. |
| Spores | Cellules reproductrices des champignons. |
| Treillage | Construction de soutien pour les arbres et les plantes à sarments. |
| Thrips | Petit insecte au corps mince (environ 1 mm de long) appartenant à l'ordre des |
| Virus | Organismes simples, très petits, invisibles même avec un microscope normal. Les virus ne peuvent se reproduire qu'à l'intérieur du corps d'un animal ou d'une plante. Ils provoquent souvent des maladies. |

# BIBLIOGRAPHIE

**Papayas en Hawaii**, 1970, Hawaii University. Hawaii Cooperative Extension Service Circular.

**Passion Fruit Culture in Hawaii**, 1974. Cooperative Extension Service, University of Hawaii, Circular 345.

Dupriez H. et P. de Leener, **Jardins et vergers d'Afrique**, 1987. Terres et Vie, APICA, ENDA, l'Harmattan et CTA.

Fersini A., **El cultivo del aquacate**, 1975. Editorial Diana, Mexique.

Hugues Tezenas du Montcel, **Le bananier plantain**, 1985. ACCT, CTA et Editions Maisonneuve et Larose.

Jackson D. and D. Schuster, **Grape-growing and Winemaking**, 1981, Alister Taylor, Martinborough, New Zealand.

Lippmann D., **Cultivation of Passiflora edulis S., General information on Passion Fruit Growing in Kenia**, 1987. GTZ, Eschborn.

Mullins M.G., A. Bouquet and L.E. Williams, **Biology of the Grapevine**, 1992. Cambridge University Press.

Opeke L.K., **Tropical tree crops**, 1982. John Wiley and Sons, New York.

Ryugo K., **Fruit culture; its science and art**, 1988. John Wiley and Sons, New York.

Samson J.A., **Tropical fruit crops**, 1986. Tropical Agriculture Series, Longman, Burnt Mill, Angleterre.

Shalitin G., **New Approaches to Grape-growing in the Tropics, Grape-vine Training and Pruning Studies in Kenya**, 1978. Israel Ministry of Agriculture Centre for International Agricultural Cooperation.

Valmayor R.V., **The mango; its botany and production**, 1962. University of the Phillipines, Laguna.

Verheij E.W.M. and R.E. Coronel (Eds.), **Edible Fruits and Nuts**, 1992. Prosea, Plant resources of South East Asia 2, Bogor, Indonesia.

Weaver R.J., **Grape Growing**, 1976. Wiley and Sons, New York.

Williams C.N., M.Y. Chew, J.A. Rajaratnam, **Tree and field crops of the wetter regions of the tropics**, 1980. Intermediate Tropical Agricultural Series, Longman, Burnt, Mill, Angleterre.

Wolfe H.S., R. Figueroa Z., R. Franchis T., E. van Oordt, **El cultivo de los citricos en el Peru**, 1969. Ministerio de Agricultura y Pesqueria, Direccion General de Investigationes Agropecuarias: Boletin Technico No. 72.

Wolfe H.S., R. Figueroa Z., R. Franchis T., E. van Oordt, **El cultivo del palto en el Peru**, 1969. Ministerio de Agricultura y Pesqueria; Direccion General de Investigationes Agropecuarias: Boletin Technico No. 73.

Wolfe H.S., R. Figueroa Z., R. Franchis T., E. van Oordt, 1969. **El cultivo del mango en el Peru**, 1969. Ministerio de Agricultura y Pesqueria; Direccion General de Investigationes Agropecuarias: Boletin Technico No. 74.

# LECTURES RECOMMANDÉES (FRANÇAIS)

Dupriez H. et P. de Leener, **Jardins et vergers d'Afrique**, 1987. Terres et vie, APICA, ENDA, l'Harmattan et CTA.

Gaillard J.P. et J. Godefroy, **The Avocado**, 1995. The Tropical Agriculturist, CTA & Macmillan Publishers.
➤ Monographie de tous les aspects de la culture de l'avocatier. Facile à lire, beaucoup d'illustrations claires.

Hugues Tezenas du Montcel, **Plantain Bananas**, 1987. The Tropical Agriculturist, CTA & Macmillan Publishers.
➤ Monographie de tous les aspects de la culture du bananier. Facile à lire, beaucoup d'illustrations claires.

# LECTURES RECOMMANDÉES (ANGLAIS)

Davies F.S. and L.G. Albrigo, **Citrus**, 1994. Crop Production Science in Horticulture, CAB International, Wallingford, UK.

➤ Monographie de tous les aspects de la culture des agrumes. Style scientifique. Intéressant seulement pour les producteurs très spécialisés.

Gowen S. (Ed.), **Bananas and Plantains**, 1995. Chapman & Hall, London.

➤ Monographie de tous les aspects de la culture, génétique, morphologie et traitement des bananiers et des bananiers plantains. Style scientifique.

Griesbach J., **A Guide to Propagation and Cultivation of Fruit-Trees in Kenya,** 1992. Schriftenreihe der GTZ no. 230, Eschborn.

➤ Exposé sur la multiplication, l'aménagement et l'entretien d'un verger. Description d'un grand nombre de plantes à fruits. Facile à lire.

Lippmann D., **Cultivation of Passiflora edulis S., General information on Passion Fruit Growing in Kenia**, 1978. GTZ, Eschborn.Dieter

➤ Description détaillée et claire de la méthode culturale mise au point au Kenya pour la passiflore.

Verheij E.W.M. and R.E. Coronel (Eds.), **Edible Fruits and Nuts**, 1992. Prosea, Plant resources of South East Asia 2, Bogor, Indonesia.

➤ Résumé des informations existantes sur les plantes à fruits et à noix en Asie du Sud-Est. Description d'un très grand nombre de plantes et beaucoup d'informations. Style scientifique. Conseillé pour les agronomes.